

Master en Ingenieria Informàtica

Modelo de Negocio basado en una metodología de  
conversión y desarrollo de sistemas basados en  
Excel VBA hacia tecnologías de Google Apps  
Scripts

**Autor:**

Cristóbal Leiva Sierra

**Director:**

Marc Alier

**Departamento:**

ESSI

**Fecha de Presentación:**

Octubre de 2019

# Índice de Contenido

<b>Índice de Contenido</b>	2
<b>Abstract</b>	8
<b>Introducción</b>	10
Justificación	10
Objetivos	12
<b>Contexto Tecnológico</b>	13
Tecnologías Microsoft	13
Microsoft Excel	13
Visual Basic for Applications	13
Windows Forms	15
Tecnologías Google	15
Google Spreadsheets	16
Google Apps Scripts	16
Tecnologías Web	16
HTML	17
CSS	17
Javascript	17
<b>Análisis Técnico</b>	19
Arquitectura GAS	19
Servidor	19
Cliente	20
Servicios externos	22
Metodología de conversión	23
Conversión de planillas Excel en Google Sheets	23

Conversión de código fuente VB en Javascript	24
Conversión de interfaces Windows Forms en interfaces Web	27
Metodología de desarrollo	29
Ambiente de desarrollo	29
Desempeño	30
Depuración	31
Testeo	32
Despliegue	32
Seguridad	33
Validación de la Metodología	34
Conversión de la planilla Excel	34
Conversión del código fuente	35
Conversión de las interfaces Windows forms	36
Comparación de inputs y outputs	36
<b>Análisis Estratégico</b>	37
Modelo de Negocio	48
Propuesta de valor	37
Segmentos de clientes	38
Relación con los Clientes	39
Canales	39
Socios clave	40
Actividades clave	40
Recursos clave	41
Estructura de costos	43
Fuente de Ingresos	44
Análisis de Porter	48
Poder de negociación de los clientes	46

Rivalidad entre las empresas	47
Amenaza de los nuevos entrantes	47
Poder de negociación de los proveedores	48
Amenaza de productos sustitutos	48
Analisis FODA	48
Fortalezas	49
Oportunidades	50
Debilidades	51
Amenazas	52
<b>Marketing</b>	54
Mercados Objetivo	54
Mercado Chileno	54
Mercado Español	54
Otros Mercados	55
Canales de Promoción	55
Sitio web oficial	55
Redes sociales	56
<b>Análisis Financiero</b>	58
Inversiones a realizar	58
Inversión en la Creación de la Empresa	58
Inversión en el Sitio Web	58
Inversión en Publicidad Digital	59
Inversión en Licencias de Software	59
Inversión en Hardware	60
Inversión en Espacios de Trabajo	60
Ingresos estimados	60
Clientes	60

Precios	62
Resumen	62
Egresos estimados	64
Empleados	64
Servicios de Tecnología	66
Gastos de Oficinas	67
Resumen	69
Retorno estimado	70
Rentabilidad	70
Flujo de caja	71
Resumen	73
<b>Conclusiones</b>	74
Necesidad de Migración	74
Funcionamiento Efectivo de la Metodología	75
Mercado Amplio pero de poco alcance	76
Viabilidad del Negocio	77
<b>Referencias</b>	78
<b>Ilustraciones</b>	84
Planilla de Microsoft Excel.	84
Ambiente de desarrollo de VBA.	84
Ambiente de desarrollo de Windows Forms en VBA.	85
Planilla de Google Spreadsheets.	85
Código Google Apps Script	86
Código HTML	86
Código CSS	87
Código Javascript	87
Arquitectura de Google Apps Script	88

Dialog en Google Apps Script	88
Sidebar en Google Apps Script	89
WebApp en Google Apps Script	89
Servicios Externos para Google Apps Script	90
Servicios Avanzados de Google	90
Ambiente de desarrollo de Google Apps Script	91
Ambiente de depuración en Google Apps Script	92
Consola para desarrolladores Stackdriver Logging	92
Menú personalizado, embebido en Google Sheets	93
Despliegue a través de WebApps	93
Despliegue como complemento de hojas de cálculo	94
Solicitud de permiso de Google Drive	94
Ejemplo de hoja de cálculo por migrar en Microsoft Excel	95
Ejemplo de hoja de cálculo migrada a Google Spreadsheets	95
Interfaz de usuario en Windows Forms para el ingreso de una guía de despacho	96
Interfaz de usuario Web para el ingreso de una guía de despacho	97
Ingreso de guía de despacho en sistema Excel VBA	97
Ingreso de guía de despacho en sistema GAS	98
Resultado del ingreso de una guía de despacho en Excel	98
Resultado del ingreso de una guía de despacho en Google Sheets	98
Página principal del sitio web	99
<b>Anexo</b>	100
Tablas	100
Archivos en Google Apps Script	100
Equivalencia de componentes y elementos entre Windows Forms y HTML	101
Ingresos estimados en el escenario esperado	103

Ingresos estimados en el escenario pesimista	104
Ingresos estimados en el escenario optimista	105
Precios de servicios de Tecnología contratados	106
Precios de espacios de trabajo en co-works	106
Egresos estimados en el escenario esperado	107
Egresos estimados en el escenario pesimista	108
Egresos estimados en el escenario optimista	109
Rentabilidad estimada en el escenario esperado	110
Rentabilidad estimada en el escenario pesimista	110
Rentabilidad estimada en el escenario optimista	110
Proyección estimada en el escenario ideal	111
Código	112
Importación de librerías externas en HTML	112
MemsheetApp.gs	112
Procesamiento del ingreso de una guía de despacho en VBA	117
Procesamiento del ingreso de una guía de despacho en Google Apps Script, lado del cliente.	118
Procesamiento del ingreso de una guía de despacho en Google Apps Script, lado del servidor.	121

# 1. Abstract

En el presente informe se introduce una metodología de migración de planillas Microsoft Excel (Excel) que poseen macros con Visual Basic for Applications (VBA), hacia planillas de Google Spreadsheets (GSheets) apoyadas por macros en el lenguaje Google Apps Script (GAS).

Primeramente, se realiza un análisis del contexto tecnológico acerca de la necesidad de migrar planillas Excel VBA hacia un sistema almacenado en la nube y compartido entre varios usuarios, apelando principalmente a la obsolescencia y baja popularidad del lenguaje de programación VBA, contrario al presente que vive Javascript y sus lenguajes asociados.

En segundo lugar, se desarrolla el análisis técnico de las tecnologías involucradas, exponiendo la arquitectura utilizada por GAS, la cual está basada en un modelo cliente-servidor, apoyada por servicios externos y otras librerías. Luego, se propone la metodología de conversión propuesta, cuyo proceso consta de 3 etapas: (1) conversión de planillas Excel a GSheets, (2) conversión de código fuente VBA a GAS y (3) conversión de interfaces Windows Forms a interfaces Web. Este proceso no es completamente automatizable, debido a las diferencias radicales de sintaxis y semántica entre los lenguajes de programación, por lo que es necesario leer y comprender los algoritmos e interfaces a convertir para lograr una óptima migración. Posteriormente, se presenta una metodología de desarrollo, cuyo propósito es entregar recomendaciones acerca del uso del ambiente de desarrollo, mejoras en desempeño del sistema, junto con la depuración, testeo, despliegue y seguridad del código desarrollado. Finalmente, se realiza una validación de la metodología, utilizando como ejemplo el módulo de “Ingreso de Guía de Despacho”, desarrollado en un proyecto para una clienta real. Se exponen las planillas, el código, las interfaces de usuario, *inputs* y *outputs* migrados desde Excel y sus resultantes en GAS.



En tercer lugar, se realiza un análisis estratégico, cuyo propósito es plantear un modelo un negocio, a partir de la metodología propuesta, utilizando la metodología de *Business Canvas*, junto con un Análisis de Porter y un Análisis FODA. Estos análisis nos señalan que existen oportunidades de creación de un negocio, con un vasto mercado por explorar, dada la masividad en el uso de planillas de cálculo, pero con una fuerte dependencia ante el actuar de los 2 grandes proveedores de las tecnologías utilizadas en la migración: Microsoft y Google.

En cuarto lugar, se plantea un modelo de Marketing para el posible emprendimiento, mostrando los mercados objetivo del negocio, los cuales apuntan específicamente a Chile y España, en donde se han logrado contactos con 2 potenciales clientes. Luego, se describen los Canales de Promoción utilizados para llegar a dichos mercados, destacando el sitio web oficial y la presencia en redes sociales.

Finalmente, se realiza un análisis financiero, en 3 escenarios distintos (esperado, pesimista y optimista), proyectando la inversión, ingresos, egresos, rentabilidad y flujo de caja del emprendimiento. El análisis muestra que, en los 3 escenarios propuestos, el negocio es rentable y su flujo de caja positivo, con una inversión inicial de 5.681€, logrando ingresos estimados de 421.302€ y egresos por 301.925€, lo que totaliza una resultado después de impuestos de 94.743€, lo que indica que la creación de un emprendimiento en torno a dicho negocio es financieramente viable.

## 2. Introducción

### 2.1. Justificación

La presente tesis de Máster surge a partir de la asesoría entregada a varias empresas chilenas que poseen y utilizan planillas de Microsoft Excel como base de datos empresarial y/o como un sistema de procesamiento y análisis de su información. Estas planillas, en variadas ocasiones, están apoyadas por macros que automatizan tareas repetitivas o establecen restricciones y validaciones para sus usuarios. No obstante, en su búsqueda constante de ventajas competitivas, estas empresas se han visto en la necesidad de mejorar sus procesos y tecnologías, trayendo como consecuencia la mejora o cambio definitivo de sus planillas automatizadas.

Una solución a esta problemática es la compra de software licenciado que se adapte a las necesidades de la empresa, tanto como aplicación de escritorio o web (SaaS). El problema de dicha solución es que muchos de los procesos apoyados por las planillas automatizadas son específicos de la empresa, lo que dificulta -o hace imposible en algunos casos- la implementación de algún software de mercado ya envasado.

Otra opción es el desarrollo de un software a medida, que se ajuste perfectamente a los procesos y requerimientos de la empresa. Según lo explicado por los autores Cataldo, McQueen y Sepúlveda, son pocas las empresas que poseen la estructura de costo y el financiamiento necesario para emprender dicha inversión. En general, las empresas evitan tener que invertir en nuevas tecnologías, pues focalizan todo su esfuerzo en la supervivencia operacional y financiera (Cataldo et al. 2012). Por otra parte, sin una estrategia o planificación efectiva, ni mucho menos un conocimiento acabado acerca del manejo y funcionamiento de las nuevas tecnologías les resulta muy difícil gestionar dichos desarrollos y terminan por dejar

de lado la idea de cambiar de software, perdiendo así muchas oportunidades de innovar.

Una tercera opción es seguir manteniendo el desarrollo de las planillas automatizadas, a través de contratos de asesoría externa o con equipos de desarrollo internos que posean un cierto nivel de *expertise* en Macros para Excel. A pesar de que esta solución es viable en el corto plazo, lamentablemente las tendencias tecnológicas muestran que en el largo plazo será cada vez más difícil mantener planillas con macros (Newman 2019). Esto se debe, por una parte, a la discontinuidad que tienen las tecnologías asociadas a macros en office, por parte de Microsoft, especialmente aquellas relacionadas con Visual Basic for Applications (Microsoft Corporation 2010). Y, por otra parte, tanto Microsoft como Google han puesto gran énfasis al desarrollo de tecnologías de oficina en la nube, para las diferentes plataformas existentes, lo que ha significado el uso de nuevos *frameworks* para el desarrollo de macros, como lo son Office.js (Microsoft Corporation 2019) y Google Apps Scripts (Google 2019), ambos basados en el lenguaje de programación Javascript y con orientación Web. Este cambio de paradigma abre las puertas a nuevas formas de desarrollo de los aplicativos macros, permitiendo mayor facilidad de acceso e integración con servicios externos, mejoras en la experiencia de usuario y un aumento considerable en la oferta de desarrolladores.

Así nace una cuarta solución a este problema: migrar las actuales planillas automatizadas a Google Apps Scripts. Sin embargo, para que ese proceso no sea significativamente costoso, en términos de tiempo, funcionalidades y dinero, es necesario contar con una metodología establecida, que permita definir eficientemente los algoritmos y diseños ya implementados en las planillas, para luego transformarlos y adaptarlos a las plataformas objetivo. Además, esta metodología debe definir las directrices del proceso de desarrollo, permitiendo el versionamiento, trabajo colaborativo e integración continua de su estructura interna.

En el presente trabajo se propone una metodología para la migración de planillas Excel automatizadas con tecnologías de Visual Basic for Applications (VBA)

hacia la plataforma de planillas de Google Spreadsheets (GSheets), automatizadas con Google Apps Scripts. Luego, sobre esta metodología, se diseña un modelo de negocio, apoyado por un análisis estratégico, de marketing y financiero, que demuestre la viabilidad de la prestación de este servicio.

## 2.2. Objetivos

Los objetivos de dicho trabajo son:

1. Presentar las tecnologías involucradas en los sistemas de planillas de cálculo apoyadas por macros programables.
2. Proponer una metodología de migración de planillas Excel automatizadas hacia la plataforma de Google Spreadsheets automatizadas con Google Apps Script.
3. Plantear un modelo de negocio que muestre la viabilidad estratégica y financiera de la prestación de servicios basados en esta metodología.

## 3. Contexto Tecnológico

### 3.1. Tecnologías Microsoft

A continuación, se presentan las tecnologías de Microsoft, involucradas en la metodología de migración de planillas.

#### 3.1.1. Microsoft Excel

Microsoft Excel (Microsoft Corporation 2019) es una aplicación de hojas de cálculo desarrollada por Microsoft a mediados de los '80, que permite a los usuarios elaborar tablas y formatos que incluyen cálculos matemáticos mediante fórmulas aritméticas y funciones matemáticas más complejas ya predefinidas. Consiste en una grilla de celdas de gran usabilidad y flexibilidad en la cual pueden ser almacenados valores de diferente tipo y formato, junto con las ya mencionadas fórmulas y funciones matemáticas. La información ingresada y procesada por la aplicación es guardada en archivos portables, los cuales pueden contener adicionalmente código de programación embebido llamados “Macros” para la realización de tareas repetitivas automatizables u otras rutinas de mayor complejidad.

La última versión de Excel fue lanzada el año 2019 y desde el año 2011 que pertenece a la suite de servicios de Microsoft Office 365 (Ver ilustración 1).

#### 3.1.2. Visual Basic for Applications

Visual Basic for Applications (VBA) es un lenguaje de programación creado por Microsoft que permite el desarrollo de funciones y aplicaciones embebidas en archivos de Microsoft Office. Es un lenguaje orientado a eventos y está basado en

Visual Basic 6, cuyo soporte fue dado de baja en el año 2008, así como también a su IDE. Apareció por primera vez en el año 1993 y su última versión estable fue lanzada para Office 2013, siendo soportada por Windows y Office para Mac OSX (Microsoft Corporation 2006).

VBA permite el acceso a la API de Windows, así como también la utilización de bibliotecas de enlace dinámico (DLL), permitiendo el desarrollo de potentes funcionalidades que pueden controlar muchísimos aspectos de la aplicación portadora, incluyendo la manipulación de la interfaz de usuario, como barras de herramientas, menús y otros controles personalizados. Este código de programación viene embebido dentro de los archivos Office y si bien, permiten a los usuarios realizar tareas repetitivas de manera automatizada, son también una fuente real y probable de código malicioso que puede afectar seriamente el funcionamiento del sistema (Hoffman 2013).

A pesar de su potencial y su éxito obtenido en las décadas del '90 y '00, VBA es cada vez menos usado por los usuarios de Microsoft Office y su comunidad de desarrolladores es muy reducida. De hecho, según la última encuesta realizada por el sitio StackOverflow, tan sólo el 5,5% de los desarrolladores utiliza esta tecnología y es además reconocida como el lenguaje de programación más aterrador (Stackoverflow 2019).

Por otra parte, Microsoft Office ha puesto gran esfuerzo en posicionar Office 365, lo que en consecuencia ha potenciado el crecimiento de su herramienta de desarrollo OfficeJS y que se prevé sea el reemplazo definitivo de VBA (Bruceherson 2016). De todas formas, muchas empresas hoy en día dependen de VBA en sus sistemas y procesos, por lo que es aún seguro que Microsoft siga dando soporte a esta herramienta por lo menos unos 10 años más (Newman 2019), sin darle reemplazo definitivo por otra similar (Ver ilustración 2).

### 3.1.3. Windows Forms

La librería de Windows Forms (Microsoft Corporation 2017) es una API de interfaz gráfica incluida en Microsoft .NET framework y utilizada por VBA. Consta de una gran variedad de componentes para el ingreso y manipulación de información, así como también para la creación de gráficos y dibujos. Las aplicaciones basadas en Windows Forms utilizan una arquitectura orientada a eventos, cuyo flujo del proceso del programa está determinado por eventos del usuario (clics, teclas), *threads* o mensajes de otros programas. Por otra parte, la estructura y diseño de cada componente dependen de las propiedades definidas para cada uno de ellos. Para definir la posición de un componente, por ejemplo, es necesario insertarlo dentro de una pequeña ventana llamada “Form”, provista igualmente por la API. Luego, mediante la definición de sus propiedades, podemos definir los eventos a los cuales dicho componente debe reaccionar, el formato y la información que debe ser mostrada al usuario. Dichos componentes y sus propiedades están definidas por la librería que los provee. En el caso específico de VBA, la librería provee una cantidad limitada y muy básica de componentes (Ver ilustración 3).

## 3.2. Tecnologías Google

### 3.2.1. Google Spreadsheets

Google Spreadsheets es un servicio web de hojas de cálculo provisto por Google, similar a Microsoft Excel. Fue lanzado en el año 2006 y su principal característica es que todo el procesamiento de sus planillas se realiza en los servidores de Google, permitiendo el trabajo colaborativo en línea entre varios usuarios simultáneamente y el almacenamiento de la información en la plataforma Google Drive, con múltiples versiones (Google 2019).

Hoy en día, GSheets tiene gran parte de las funcionalidades básicas y fundamentales de Microsoft Excel, como la operación con fórmulas, generación de gráficos y tablas dinámicas, pero carece de sus opciones más avanzadas. Una de las características más importantes a destacar es la capacidad de conectarse e integrarse con otras aplicaciones de la suite de Google como Google Forms, Gmail, Calendar, entre otros, mediante el desarrollo de pequeñas aplicaciones con Google Apps Scripts (Bruceherson 2016) (Ver Ilustración 10.4).

### 3.2.2. Google Apps Scripts

Google Apps Scripts es un servicio de desarrollo de aplicaciones ligeras y macros para la automatización de rutinas, creación de *Add-on* y el acceso a múltiples datos y servicios de Google Apps. Específicamente, se trata de un lenguaje de programación basado en Javascript 1.6, con la característica particular de que es ejecutado en los servidores de Google y no en el lado del cliente (Google 2019).

GAS provee una forma rápida de automatizar tareas entre los productos de Google y otros servicios externos, omitiendo todo el trabajo de integración y seguridad que se necesita en aplicaciones desarrolladas desde el inicio. A pesar de esto, posee importantes limitaciones en el procesamiento de la información, a nivel de tiempo y de computación (Google 2019) (Ver Ilustración 10.5).

## 3.3. Tecnologías Web

A continuación, se describen las principales tecnologías involucradas en el desarrollo de plataformas y aplicaciones Web.



### 3.3.1. HTML

Hyper-Text Markup Language (HTML) es un lenguaje de marcado estándar utilizado en la creación de páginas y aplicaciones Web. HTML define cada uno de sus elementos mediante etiquetas anidadas jerárquicamente, en forma de árbol. Cada uno de estos elementos posee dos propiedades básicas: contenido y atributos. El contenido está envuelto entre las etiquetas de un elemento y especifica la información a mostrar en la página, mientras que los atributos definen ciertas características y metainformación de cada elemento, como, por ejemplo, el identificador, los eventos a los cuales se suscribe, el estilo, entre otros (Mozilla 2019).

Dentro de los objetos que pueden ser contenido dentro de un archivo HTML se encuentran texto, enlaces a otros sitios web, referencias a contenido multimedia y otros elementos semánticos como tablas, cabeceras, párrafos, etc. (Ver Ilustración 10.6).

### 3.3.2. CSS

Cascading Style Sheets (CSS) es un lenguaje de estilos usado para describir la presentación de una estructura definida con HTML. Fue creado principalmente para separar el contenido y estructura de la presentación, definiendo los tamaños y ciertos aspectos de las capas o *layouts*, el coloreado y las fuentes utilizadas. Dicha separación permite mayor flexibilidad y control sobre las diversas características de múltiples página web, las cuales pueden compartir una o más propiedades definidas en los archivos CSS, disminuyendo la complejidad de desarrollo y mantención (Mozilla 2019) (Ver Ilustración 10.7).

### 3.3.3. Javascript

Javascript (JS) es un lenguaje de programación interpretado que permite el desarrollo de páginas web interactivas. Fue creado por Netscape Communications

en el año 1995 para su navegador Netscape Navigator 2.0, con el objetivo de permitir a diseñadores y programadores ensamblar y manejar fácilmente los elementos, componentes y comportamiento de una página HTML. JS, junto con HTML y CSS forman la tríada de tecnologías *core* del *World Wide Web* (Mozilla 2019).

Dado que inicialmente JS fue pensado para ser implementado y ejecutado en el lado del cliente, todos los navegadores web modernos poseen un motor de interpretación de código Javascript incluido. Sin embargo, hoy en día existen motores de JS en muchos otros sistemas portadores de software como servidores web, motores de base de datos, dispositivos móviles, aplicaciones, entre otros (Ver ilustración 8).

## 4. Análisis Técnico

A continuación, se presenta un análisis técnico de la arquitectura de Google Apps Script, junto con las metodologías de conversión y desarrollo elaboradas. Estas metodologías fueron establecidas a partir del trabajo realizado con un cliente real de la ciudad de Santiago de Chile y cuyos resultados han sido bastante exitosos.

### 4.1. Arquitectura GAS

La arquitectura de funcionamiento de GAS está basada en un modelo cliente-servidor, donde las interacciones del usuario son realizadas mediante un navegador Web, el cual carga la planilla GSheet y envía las peticiones de ejecución de código hacia los servidores de Google, en donde se ejecutan las funciones solicitadas, se procesa la información y se envía el resultado finalmente al usuario, ya sea mostrando una interfaz web mediante HTMLService (Google 2019) o actualizando directamente los datos de la planilla GSheets (Ver ilustración 9).

#### 4.1.1. Servidor

El servicio de GSheets solicita la ejecución del código GAS en los servidores de Google, servicio conocido como Google Cloud (GCloud), independientemente de lo que suceda en el navegador utilizado para su ejecución. Los propósitos de este comportamiento son, por una parte, entregar seguridad a los usuarios y sus sistemas respecto al código que están ejecutando, eliminando además la complejidad asociada a la autenticación dentro del sistema. Y por otra, ofrecer la posibilidad de acceder e integrar diferentes servicios de Google Apps, como Calendar, Contacts, Document, Drive, Gmail, entre otros, permitiendo el desarrollo de aplicaciones de negocio más avanzadas, pero sin el trabajo en infraestructura necesario para el despliegue de una aplicación web (Bruceherson 2016).

Para que una función sea ejecutada en los servidores de GCloud, debe estar escrita en Google Apps Script y ser almacenada en un archivo con extensión “.gs”. Desde este tipo de archivos, se podrá acceder a las distintas librerías y servicios que Google Apps provee, tales como “SpreadsheetApp” o “HTMLService”. Una vez procesada la función, toda la información posiblemente generada será enviada al cliente a través de alguno de estos servicios.

A pesar de los beneficios que GAS nos ofrece en materia de despliegue, seguridad e implementación, existen grandes limitaciones de rendimiento del sistema. En este sentido, la limitación más importante es que cada ejecución no debe superar los 6 minutos de procesamiento. Una vez cumplido el tiempo, dicha ejecución será finalizada. Esto impone ciertas reglas de optimización y búsquedas de estrategias para los desarrolladores, al momento de programar funciones que puedan tomar un tiempo importante. Además, Google establece cuotas de creación, modificación y eliminación de datos en sus servicios. Por ejemplo, se pueden crear hasta un máximo de 6.000 planillas GSheets diariamente, dependiendo del plan contratado (Google 2019).

#### 4.1.2. Cliente

A nivel de cliente, el usuario tiene el acceso a la planilla de GSheets a través del navegador, desde donde solicita la ejecución de las rutinas deseadas en el servidor. Es posible crear un menú de usuario con las funciones a ejecutar o también dibujos a los cuales se puede enlazar una función, simulando el funcionamiento de un botón. Sin embargo, es posible interactuar con el sistema de una forma más robusta, que permita realizar la visualización y procesamiento de la información en el navegador del usuario, evitando parcialmente la ejecución en el servidor.

El servicio de “HTMLService” se encarga de ofrecer una interfaz gráfica al usuario con HTML y CSS, junto con la ejecución de código Javascript en el lado del cliente, es decir, dentro del navegador web. Esto permite crear aplicaciones GAS que posean una mejor y más compleja interacción de usuario. El servicio ofrece un

enlace asíncrono a las funciones que operan en el lado del servidor llamado “*google.script.run*”. Dicho enlace nos permite solicitar la ejecución funciones GAS con los parámetros deseados desde el lado del cliente, manteniendo el servicio HTML atento a una respuesta por parte del servidor, la cual puede ser exitosa o errónea (Google 2019).

HTMLService sólo permite sólo un tipo de archivo para ser ejecutado en el lado del cliente, los cuales deben poseer la extensión “.html”. Por esta razón, si se desea crear un archivo CSS o JS, es necesario embeber el código dentro de un archivo con esta extensión, bajo las etiquetas de <style> y <script> respectivamente (Bruceherson 2016). A modo de convención, se recomienda agregar la extensión del tipo de archivo al nombre de éste, previo a la inclusión de la extensión HTML (Ver Tabla 1).

También se pueden importar enlaces externos, tanto de archivos CSS como JS, sin la necesidad de escribir el código en algún archivo GAS (Ver código 1).

Para crear una interfaz web, HTMLService provee de diferentes opciones que dependen principalmente del tamaño ocupado en la ventana del navegador, con un mínimo de diferencia en su implementación a nivel de código.

## 1. Dialogs

Los “Dialogs” (Google 2019) son pequeñas ventanas de tamaño fijo, generadas por el lado del servidor, pero que corren en el navegador del cliente. Estas ventanas modales, se muestran sobre la planilla GSheet y permiten la interacción del usuario inmediatamente, sin la necesidad de abrir una nueva ventana del navegador.

Los “Dialogs” son la interfaz de usuario más similar a los “Forms” de VBA. Sin embargo, la gran diferencia con éstos radica en que al correr en contextos distintos (cliente y servidor), se necesitan estrategias especiales para pasar información entre un lado y otro (Ver ilustración 10).

## 2. Sidebars

Los “Sidebar” (Google 2019) son barras laterales de 300 píxeles que se muestran al lado derecho una planilla GSheets. Se presentan de forma idéntica a los “Dialogs”, pero se diferencian en la flexibilidad de su presentación, acotada por la anchura, y en el propósito de su uso, pues los “Sidebar” están más orientados a interacciones repetitivas o continuas entre la aplicación y el contenido de la barra lateral (Ver ilustración 11).

## 3. WebApps

Las “Webapps” permiten la creación de potentes aplicaciones en pantalla completa, con acceso a los servicios e información de GAS, sin la necesidad de un servidor *host* separado (Google 2019). A diferencia de los “Dialogs” y “Sidebars”, las Webapps se comunican con GCloud a través del protocolo HTTP y sus métodos GET y POST. Cualquier proyecto que contenga una aplicación GAS con la implementación de dicho protocolo, puede ser publicada como una WebApp (Ver ilustración 12).

### 4.1.3. Servicios externos

GAS brinda la posibilidad de integrar muchos de los servicios ofrecidos y APIs (Pardo 2019) por la suite de Google Apps y de otros servicios, ampliando las posibilidades de desarrollo y alcances de los proyectos. Existen alrededor de 250 librerías y APIs disponibles en la biblioteca de Google Cloud Platform, de las cuales 29 pueden ser vinculadas al sistema de GAS (Google 2019). Algunos ejemplos de estas librerías son la API de Google Calendar, Gmail, Google Docs, entre otras (Ver ilustración 13).

Para poder utilizar alguna de estas librerías, es necesario activarlas en la consola de desarrollador de Google y luego activarla en el panel de servicios avanzados de GAS.

## 4.2. Metodología de conversión

A continuación, se presenta la metodología de conversión de las planillas Excel a Google Sheets, junto con la traducción de código VBA a GAS y de las interfaces de Windows forms hacia sus símiles Web.

### 4.2.1. Conversión de planillas Excel en Google Sheets

La conversión de planillas Excel en planillas Spreadsheets de Google es un proceso automático y casi trivial, pues GSheets provee de un módulo de importación y conversión de planillas muy completo (Gavin 2018). Dado esto, los problemas de conversión de las planillas no se encuentran en la transformación de los archivos como tal, sino que en el formato y calidad de los datos. Por ejemplo, las configuraciones de geolocalización de los diferentes sistemas determinan el idioma, la separación de decimales en números, el formato de la fecha y hora e incluso la forma en que las fórmulas se expresan. Estos elementos pueden suponer un desafío al desarrollador, al momento de ser importada la planilla.

En consecuencia, es muy recomendable corroborar el formato de las celdas de cada una de las hojas, con el fin de tomar las acciones correctivas a nivel de formato o configuración de la planilla, que permitan un correcto funcionamiento del sistema durante su implementación y posterior utilización.

Por otra parte, es también recomendable que en la etapa de conversión se haga una revisión de la calidad de los datos, pues la flexibilidad y facilidad de manipulación que ofrecen los sistemas de planillas, permiten que los usuarios modifiquen la información de manera manual, sin validaciones ni restricciones que

eviten el ingreso erróneo de ésta. Este análisis de calidad podría conllevar a la refactorización de ciertos algoritmos o a la implementación de nuevas validaciones y restricciones.

#### 4.2.2. Conversión de código fuente VB en Javascript

La conversión de código VB en Javascript es la etapa más importante y compleja de la metodología. Esto se debe a que GAS funciona bajo un esquema cliente-servidor, a diferencia de VBA el cual está orientado a eventos, lo cual implica que no sólo se deba traducir el lenguaje de programación, sino que más importante aún, se debe reestructurar la forma en que las llamadas a funciones e interacciones con el usuario son realizadas (Bruceherson 2016).

Otra diferencia significativa entre VB y JS es que el primero es estáticamente tipado, mientras que JS lo es dinámicamente (Mozilla 2019). Esto significa que cada variable y función de VB debe ser declarada con el tipo de objeto por el cual están definidos, en tiempo de compilación. En cambio, JS utiliza variables y funciones que son interpretadas en tiempo de ejecución, es decir mientras el código está siendo leído y ejecutado. Por ejemplo, si en VBA a una variable le asigno el tipo “Entero”, esta variable permanecerá y deberá ser siempre de tipo “Entero”, a diferencia de JS, donde podrán cambiar de tipo y además podrán ser interpretada de diferentes maneras. Esta diferencia es muy importante a considerar a la hora de reescribir y utilizar variables y funciones, pues el mal uso de éstas podría llevar inconsistencias y errores (Bruceherson 2016).

##### 1. Lectura y comprobación de código VBA

El primer paso es leer el código de VBA, para entender el objetivo y resultados de las funciones, junto con detectar y separar correctamente elementos de Excel, componentes de *Windows Forms* y elementos propios del lenguaje VBA. Dicha



separación facilitará la identificación entre líneas de código pertenecientes al lado del servidor, a las del lado del cliente, junto con aquellas que pueden ser directamente reemplazadas por funciones de JS o que deben ser irremediablemente reescritas desde el comienzo.

Una vez leído el código, es recomendable hacer una prueba funcional de éste, con el objetivo de identificar las entradas (*inputs*), salidas (*outputs*) y validaciones (*constraints*) utilizadas, tanto en las hojas de la planilla como en las interfaces de usuario de *Windows Forms*, comprobando que sean los resultados esperados, según indica lo expuesto por el código.

## 2. Separación cliente-servidor

Dado que VB está orientado a eventos, vale decir, las funciones se ejecutan a medida que un usuario u otro componente efectúan acciones en el programa, es necesario separar y reestructurar el código para que funcione con un modelo cliente-servidor. Se debe tener en cuenta cuáles son las funcionalidades que deben o pueden ser implementadas a nivel de cliente (para ser ejecutadas por el navegador web) y cuáles deben ser implementadas a nivel de servidor.

A nivel de cliente se deberán implementar todas aquellas funciones que son llamadas directamente de un evento gatillado por una interfaz gráfica, por ejemplo, al hacer clic en un botón de *Windows Forms*. La acción producida como consecuencia inmediata de este evento recaerá directamente sobre código procesado por el cliente. Además, se recomienda fuertemente que las validaciones y restricciones asociadas a los datos sean implementadas en esta parte, pues esto mejora el tiempo de respuesta y rendimiento del sistema al evitar el envío al servidor para ser validados.

Una vez obtenidos y validados los datos, se debe ejecutar una función en el lado del servidor, llamada por la rutina “*google.script.run*”, que puede ejecutar una función en el lado del cliente, en caso de éxito, y otra en caso de error. Esta llamada

se hace de manera asíncrona, por lo que las funciones de éxito o error son ejecutadas una vez que ha llegado la respuesta emitida por el servidor. Es importante tener en cuenta que los argumentos enviados deben ser consistentes con los recibidos por la función en el lado del servidor, para evitar errores por inconsistencia de objetos y de número de argumentos.

### 3. Implementación de código GAS

La principal dificultad que enfrenta esta metodología se encuentra en la traducción sintáctica del código de programación VBA a GAS, cuya transformación no es directamente automatizable, por lo que requiere comprender e interpretar manualmente las instrucciones implementadas. Esto se debe básicamente a la diferencia de “tipado” de los lenguajes, donde VBA es “fuertemente tipado” (*strongly typed*) (Gomez 2018) y “estáticamente tipado” (*statically typed*) (Johnson 2016), mientras que GAS - basado en JS - es “débilmente tipado” (*weakly typed*) y “dinámicamente tipado” (*dynamically typed*) (Dogan 2009). En consecuencia, al momento de traducir, es necesario identificar cada una de las variables involucradas, junto con sus tipos, para asegurar la correcta interpretación del sistema entre tipos numéricos, palabras (*strings*) u otros tipos más complejos. Esto es de suma importancia, pues el contenido de una celda de valores en una planilla, tanto de Excel como de GSheets, puede adoptar diferentes tipos y formatos.

Existen algunas herramientas y librerías que pueden ayudar a la traducción de código VBA a JS, como la propuesta por el usuario del portal Github mhal05, (Mhal05 2015), pero a pesar de que estas tienen un gran porcentaje de precisión en sus traducciones, no alcanza niveles perfectos de automatización, haciendo igualmente necesaria la lectura, compresión y revisión, tanto del código fuente, como de su traducción resultante.

### 4.2.3. Conversión de interfaces Windows Forms en interfaces Web

La metodología de diseño de aplicaciones VBA es muy diferente a la utilizada en sistemas de orientación web como el utilizado por GAS. Para el diseño de interfaces VBA se debe utilizar Windows Forms. En cambio, para el diseño de aplicaciones GAS es necesario el uso de HTML y CSS, apoyados por JS.

Al igual que Windows Forms, el diseño web GAS puede ser implementado con orientación a eventos. Esto nos permite hacer un paralelo entre los eventos asociados a cada componente de Windows Forms, con los que serán implementados en HTML. No obstante, la diferencia entre ambas herramientas radica en que los eventos de Windows Forms se ejecutan directamente sobre el *back-end* de Microsoft Excel, permitiendo el manejo directo de sus estructuras de datos, mientras que, en GAS, los eventos de componentes en HTML son manejados por la capa de cliente de la aplicación, la cual es la encargada de enviar información al servidor donde se encuentran realmente las estructuras de datos de Google Sheets. Este cambio de arquitectura a cliente-servidor obliga a que el proceso sea asíncrono, enviando peticiones de ejecución al *back-end* y esperando por una respuesta exitosa o de fallo (Bruceherson 2016).

Para convertir una interfaz desarrollada en Windows Forms a HTML y CSS se deben realizar los siguientes pasos:

1. Identificar los componentes utilizados en Windows Forms y sus equivalentes en HTML

Cada componente de Windows Forms puede ser recreado de forma similar con uno o más elementos de HTML. La diferencia principal radica en la definición y construcción de dichos elementos (Ver tabla 2).

Dado que Windows forms utiliza una interfaz gráfica para el posicionamiento y configuración de cada uno de sus componentes, es recomendable el uso de alguna herramienta similar para situar y definir los elementos de HTML y sus propiedades de manera similar a la usada en Windows Forms.

## 2. Definir el estilo y diseño de cada vista

En paralelo a la definición de la estructura de componentes en HTML, se realiza la definición de estilos en la hoja de CSS. Con ello, se podrán definir las posiciones, los tamaños y colores de los diferentes componentes y de sus atributos. Para esto, es necesario definir clases de estilos en el CSS, las que luego deberán ser asignadas a uno o más componentes.

En términos generales, la aplicación de estilo buscará mantener la esencia y aspectos iniciales de los Windows Forms transformados, procurando mejorar la experiencia de uso en los usuarios, para evitar o minimizar eventuales resistencias al cambio por parte de éstos (Pizzo 2014). Sin embargo, no es un aspecto crítico en la transformación de VBA a GAS, por lo que se abre el espacio a nuevas propuestas de estilo y diseño de la vista migrada.

## 3. Determinar los eventos a los cuales están suscritos a los componentes

En Windows Forms, cada componente tiene adjunto el código que se ejecuta al momento de gatillar su evento suscrito. La metodología recomienda una lectura y comprensión acabo de cada uno de estos eventos, con la intención de identificar qué partes del algoritmos, estructuras y funciones están involucradas en el proceso, para luego determinar cómo dichas entidades deben ser repartidas entre cliente y servidor en GAS. Esta revisión no sólo debe ser a nivel sintáctica y semántica, sino que más importante aún, debe estar acompañada por ejecuciones de dichos eventos, las cuales permitirán determinar los *inputs* y *outputs* que están involucrados en la ejecución del evento.

Es posible que en ocasiones el código no pueda ser traducido y separado en partes para cliente y servidor. En estos casos, la metodología sugiere entender el objetivo de dicho evento, para luego proponer una solución alternativa a implementar.

Cuando los eventos han sido debidamente identificados y comprendidos, se procede a asociarlos al evento correspondiente en el componente de HTML, para posteriormente realizar su implementación, tanto en el cliente como en el servidor.

### 4.3. Metodología de desarrollo

A continuación, se presenta la metodología de desarrollo utilizada en sistemas de Google Apps Script. Se describen el ambiente de desarrollo, junto con los sistemas de depuración, testeo, despliegue y seguridad implicados en la conversión.

#### 4.3.1. Ambiente de desarrollo

El desarrollo de aplicaciones GAS conlleva directamente al uso de su IDE web. Esta plataforma permite de manera muy simple la implementación de cada uno de los archivos necesarios para el desarrollo de una aplicación GAS (Ver ilustración 15). Sin embargo, a diferencia del IDE utilizado en el desarrollo de Excel VBA, carece de muchos elementos avanzados utilizados en el desarrollo de una aplicación. Adicionalmente, se pueden implementar extensiones para facilitar el uso de la plataforma. Un ejemplo, es GAS Github Assistant (Hart 2019), la cual permite la publicación y versionamiento del código en la plataforma Github.

Una alternativa al uso de esta plataforma es la herramienta CLASP (Google 2019), una librería *open-source* que permite la creación, implementación y versionamiento de un proyecto GAS de manera local, es decir, utilizando un editor de texto de escritorio, sin la necesidad de utilizar el IDE proporcionado por GAS.

Mediante la consola de línea de comandos, se autoriza el acceso a los proyectos de un usuario, para luego poder crearlos, manipularlos y publicarlos desde el escritorio.

#### 4.3.2. Desempeño

Uno de los problemas que enfrentan los sistemas desarrollados y basados en planillas de cálculo es el tiempo de procesamiento que muchas veces toma la lectura y escritura sobre los rangos de celdas objetivo. Esto está relacionado con las actualizaciones de interfaz de usuario (Newman 2015) o con el uso incorrecto de estructuras de datos y de los algoritmos utilizados en el procesamiento de los datos (Pearson 2012). La librería incluida en GAS para el procesamiento de GSheets, “SpreadsheetApp” (Google 2019), padece de este tipo de problemas también. De forma empírica, se comprobó que la actualización de una celda puede tomar entre 50 ms. a 200 ms. (Don Kirkby 2015), lo cual hace que la actualización iterativa de rangos superiores a 10 celdas puede tomar segundos o incluso minutos importantes. Por consiguiente, el desempeño del sistema se ve fuertemente afectado, ocasionado pérdidas de tiempo importantes y por ende rechazo en los usuarios por una lamentable experiencia de uso (Hogan 2014).

Es por esto que, para evitar estos problemas de desempeño, se desarrolló una pequeña herramienta llamada “MemsheetApp” (Ver código 2), basada en la idea original de Janaka Bandara (Bandara 2017), cuyo principal objetivo es disminuir los tiempos de procesamiento iterativo sobre los rangos de celdas de una o más hojas de una planilla. Esto lo logra obteniendo un arreglo de variables en memoria, a partir de los valores de dichos rangos de celdas. Luego, todas las manipulaciones y cambios que se realizan sobre las celdas de la planilla operan sobre este arreglo de variables, para posteriormente modificar un solo rango de celdas, a través de la librería de “SpreadsheetApp”. En consecuencia, los tiempos de actualización mejoran de manera exponencial, pues el tiempo de actualizar un rango completo de celdas no es directamente proporcional a la cantidad de celdas que posee dicho rango.

De esta forma, se pueden lograr tiempos de procesamiento bastante inferiores a los encontrados con la librería original, mejorando la experiencia de uso para los usuarios.

### 4.3.3. Depuración

GASP posee una herramienta de depuración bastante pobre que permite testear y verificar las funciones que corren en el lado del servidor, de forma autónoma. Se pueden establecer puntos de interrupción y ver los valores de las variables en esos puntos, pero no hay un modo de consola, y en múltiples casos, ciertos tipos de construcciones de JavaScript hacen que falle. Asimismo, si la función a testear posee parámetros como argumentos, estos serán considerados como “*undefined*”, por lo que es necesario asignar valores ficticios a dichos parámetros (Ver ilustración 16).

En los casos donde las funciones no puedan ser depuradas de manera correcta, se puede utilizar alternativamente la función “`console.log()`”, la cual permite reportar información y errores a la plataforma de *Stackdriver Logging* de Google Cloud Platform. Con esta herramienta, es posible determinar la información que está siendo procesada, junto con los errores asociados y el origen de la causa de éstos (Ver ilustración 17). Es importante destacar además que todas las excepciones gatilladas por el sistema serán reportadas a modo de “error” en dicha consola.

Por otra parte, no existe un modo de *debugging* para el código que corre en el lado del cliente. En este sentido, es importante destacar que incluso el uso de la expresión “*debugger*”, embebida en el código, no es reconocida por el navegador, por lo que este método de depuración tampoco se encuentra disponible. A pesar de esto, una solución alternativa es la posibilidad de mostrar en la consola del navegador los valores de los objetos y parámetros, en puntos intermedios de la función a depurar.

#### 4.3.4. Testeo

GASP no provee de un servicio para la implementación de test unitarios en GAS. No obstante, existen algunas librerías desarrolladas por la comunidad que emulan el comportamiento de un servicio de *testing* convencional (Marhic 2018).

En conclusión, es necesario realizar pruebas de testeo funcionales por parte de los desarrolladores, que comprueben los resultados esperados.

#### 4.3.5. Despliegue

Cada archivo de GSheets genera una referencia a su propio código fuente de GAS, lo que permite la ejecución de sus funciones, a través de diferentes mecanismos. Es por esto, que es necesario determinar cuál de estos mecanismos es mejor para la aplicación migrada.

##### 1. Despliegue automático

Como se mencionó anteriormente en la sección de “Arquitectura GAS”, existen dos formas de mostrar la aplicación de forma visual: mediante “Dialogs” o mediante un “Sidebar”. Estas formas exponen las vistas de interacción para los usuarios, al igual que Windows Forms lo hace para las vistas de Excel VBA. El despliegue en estos casos es automático. Es decir, basta con generar un enlace a las funciones que muestran renderizan los archivos HTML para poder mostrar una de estas vistas. Esto se puede realizar a través de un menú personalizado, embebido en la aplicación o a través de botones que llame a funciones de GAS (Ver ilustración 18).

##### 2. Despliegue a través de Web Apps



Una segunda forma de desplegar la aplicación es a través de una “WebApp”. En este caso, el proceso no es automático, ya que se necesita definir las funciones reservadas `doGet(event)` y `doPost(event)`, las cuales establecen la comunicación de la “WebApp” con la planilla de GSheets, junto con la estructura HTML que será renderizada para la visualización por parte del usuario.

Este tipo de despliegue genera una URL para la aplicación, permitiendo el acceso mediante autenticación de Google. Además, posee un sistema de versionamiento para la identificación de cada nuevo despliegue (Ver ilustración 19).

### 3. Despliegue a través de complemento de Hojas de cálculo

En caso de que la aplicación GAS aplicase para distintas planillas similares, se puede desplegar como un complemento de Hojas de cálculo, el cual es publicado en el Chrome Web Store para su descarga y posterior uso por parte de los usuarios. Al igual que las “Web App”, cada despliegue es versionado antes de su publicación.

Se recomienda usar este tipo de despliegue en casos donde cuya aplicación debe ser compartida por múltiples usuarios en diversas planillas (Ver ilustración 20).

#### 4.3.6. Seguridad

Uno de los temas más importantes en informática es la seguridad. En desarrollo de aplicaciones de software, siempre es necesario tener en cuenta el lugar donde la aplicación estará almacenada, desde donde será ejecutada y quién tendrá los permisos necesarios para realizar estas acciones (APD.es 2019). En el caso de desarrollo de aplicaciones con GAS, estos “problemas” vienen cubiertos en su totalidad por el ambiente de autenticación y de desarrollo de Google (Google 2019).

Además de la seguridad tanto el código fuente de la aplicación, como su despliegue y ejecución están sujetos a autorizaciones de acceso para la visualización o edición. Esto permite facilita la implementación de la aplicación, pues anula los tiempos invertidos en configuraciones de seguridad (Ver ilustración 21).

## 4.4. Validación de la Metodología

La metodología presentada fue desarrollada y validada en base al trabajo realizado con una clienta chilena, cuya pequeña empresa se dedica a la importación, venta y donación de figuras religiosas desde Europa a Chile. La problemática bajo la cual nace el desarrollo de un sistema de GSheets con GAS es el uso de un archivo de Microsoft Excel con macros VBA, en donde se gestionaba el inventario de productos, compras, donaciones y ventas a consignación de las figuras religiosas. Esta planilla estaba configurada para su uso en computadores con sistema operativo Mac OSX, lo cual impedía su desarrollo y actualización desde computadores Windows. Por otra parte, el constante reenvío de la planilla mediante correo electrónico dificultaba el desarrollo, testeo y trabajo del sistema por ambas partes. Además, a pesar de la investigación realizada, no se encontró ningún software envasado que cumpliera exactamente con los requisitos de la clienta, principalmente la gestión de inventario a consignación.

Es por estas dificultades que se toma la decisión de migrar la planilla y su código embebido hacia el sistema de GSheets, obteniendo las ventajas de uso multiplataforma y desarrollo compartido, a través de la web.

### 4.4.1. Conversión de la planilla Excel

La conversión de la planilla Excel fue bastante fácil y directa. Simplemente, se importó el archivo con Google Drive, para luego crear una copia en Google

Spreadsheets, en base a éste (Ver ilustraciones 22 y 23). Luego, se hizo una revisión del formato de las columnas, estableciendo las configuraciones necesarias de regionalización y tipos de valores (fechas, números, divisas, texto, etc.).

No obstante, se realizaron algunas correcciones en las columnas y se adicionaron otras nuevas, como por ejemplo los ID de productos, para mantener la unicidad de los datos y mejorar la búsqueda y referencia de los mismos. En consecuencia, implicó que se tuviese especial cuidado con mantener las referencias necesarias para la importación de nuevos datos, una vez el sistema fuese entregado para su uso en producción.

#### 4.4.2. Conversión del código fuente

Se hizo una lectura y revisión del código fuente VBA del archivo Excel, tomando nota de los eventos y funciones asociadas a los diferentes componentes de las interfaces embebidas en la planilla y en Windows Forms. Considerando el ejemplo del código VBA anexado (Ver código 3), se migró una primera parte hacia el lado del cliente (Ver código 4), en donde se valida la existencia y formato de cada uno de los valores ingresados por el usuario, para luego generar la lista de objetos a procesar. Dicha lista se envía al lado del servidor (Ver código 5), en donde se itera por cada uno de sus elementos, los cuales son convertidos en un arreglo bidimensional de objetos que son finalmente establecidos como los valores de la planilla, en el rango definido para su escritura.

En este caso, se puede apreciar la aplicación de la metodología, no sólo en la migración del código, sino que, en el entendimiento del algoritmo pretendido, junto con los cambios obligados y mejoras agregadas.

#### 4.4.3. Conversión de las interfaces Windows forms

Como se puede observar en las ilustraciones (Ver ilustraciones 24 y 25), se reestructuró de forma similar las interfaces de usuario de Windows Forms para su uso en la plataforma Web. Se mantuvieron los mismos campos para el ingreso del número de guía de despacho, la fecha y la tienda de destino, junto con las tablas que muestran los diferentes productos del sistema. Además, se añadieron columnas para el precio unitario y total de los productos, junto con un filtro para la tabla de la derecha. Por otra parte, una etiqueta que muestra el cálculo total de precio entre los productos fue agregada en la parte superior de la ventana, a modo de resumen. Tanto la etiqueta de “Artículos por despachar”, como los botones de procesamiento fueron cambiados de posición hacia la parte superior.

Esta conversión demuestra el paralelo que se puede realizar entre las interfaces de Windows Forms y Web, a pesar de las diferencias de estructura y de sintaxis ya mencionadas.

#### 4.4.4. Comparación de *inputs* y *outputs*

Para comprobar que los resultados de la migración han sido los adecuados, se realiza una prueba de *inputs* y *outputs* en ambos sistemas por separado. En este caso se realizó en ingreso de una guía de despacho con 3 productos, esperando que se agregaran las tuplas en la tabla correspondiente (Ver ilustraciones 26 y 27).

Una vez ingresada la información de la guía de despacho (Número de guía de despacho, Tienda de Destino y Fecha), junto con los productos en las respectivas interfaces de los sistemas, se comprueba el resultado de la operación en las hojas correspondientes, donde se comprueba que ambos ingresos son iguales (Ver ilustraciones 28 y 29).

En este caso también se puede apreciar claramente los cambios realizados a la base de datos original, en términos de ID, Nombre, Tipo y Precio del producto, junto con el cálculo total de la guía de despacho.

## 5. Análisis Estratégico

A continuación, se realiza un análisis estratégico de un posible emprendimiento, basado en la metodología de migración de planillas Excel planteada anteriormente. Este análisis consta de (1) una propuesta de Modelo de Negocio, utilizando la metodología de *Business Canvas Model* (Osterwalder & Pigneur 2013), (2) un Análisis de Porter (Porter 1980) y (3) un Análisis FODA (Hill & Westbrook 1997) del negocio.

### 5.1. Modelo de Negocio

La metodología de migración diseñada permite la creación de un emprendimiento enfocado al desarrollo de software y asesorías de BI en torno a ella. Luego, para que dicho emprendimiento sea viable comercial y financieramente en el futuro, es necesario establecer un modelo de negocio que defina la propuesta de valor que será entregada a los clientes, la relación que se tendrá para con los proveedores, las fuentes de ingreso y estructura de costos de los servicios ofrecidos.

#### 5.1.1. Propuesta de valor

En una primera etapa, se contempla que el modelo de negocio base sus operaciones y servicios iniciales en la migración de planillas Excel VBA hacia GSheets con GAS, proporcionando a sus clientes un sistema automatizado,

compartido y versionado en la nube, que ofrece la posibilidad de integrarse sencillamente a otros servicios externos y de trabajar colaborativamente entre múltiples usuarios, sin la necesidad de un archivo individual. Esta migración se realizará sobre la metodología propuesta, a través de un proceso semiautomatizado que irá mejorando continuamente en el tiempo, para así conseguir ventajas competitivas importantes para el negocio.

Una vez alcanzada la primera etapa, el modelo se enfocará paralelamente en asesorías técnicas especializadas en dos ámbitos principales. El primer ámbito estará enfocado en la mantención y desarrollo de nuevas funcionalidades para los sistemas ya implementados, mientras que el segundo ámbito estará enfocado en apoyar el análisis de información y la toma de decisiones de los clientes, a través de asesorías de Inteligencia de Negocios (BI).

Dentro de las necesidades que el modelo resuelve a sus clientes, se encuentra la mantención de la funcionalidad y usabilidad de sus planillas Excel ya establecidas, pero ahora con una tecnología más escalable en el tiempo y compartida con múltiples usuarios. Además, resuelve el problema de encontrar desarrolladores que puedan mantener la inminente obsolescencia de VBA, dado el reemplazo de dicho lenguaje por Javascript, el cual es más popular entre la comunidad de desarrolladores y deseado por las compañías de tecnología actualmente (Stackoverflow 2019).

### 5.1.2. Segmentos de clientes

El espectro de clientes que posee el emprendimiento es muy amplio, pues por lo general, todas las empresas utilizan algún sistema ofimático, siendo Microsoft Excel el más conocido y utilizado (Cocking 2019). No obstante, es importante destacar que no todas estas empresas poseen sistemas avanzados que involucren el uso de Excel VBA. También es necesario descartar a aquellas empresas que poseen

contratos indefinidos con Microsoft y que, por ende, no se encuentran interesadas en la migración de sus sistemas a la *suite* de Google.

Específicamente, el emprendimiento se enfocará en empresas medianas y pequeñas que posean sistemas de Excel VBA, que no gocen un área de TI especializada o que no posean los suficientes recursos financieros ni operacionales como para invertir en un sistema de software ad-hoc a sus procesos.

### 5.1.3. Relación con los Clientes

La relación con los clientes será fundamental en el éxito de modelo de negocio del emprendimiento, dado su carácter de empresa de asesoría y servicio. En este sentido, las relaciones a mediano y largo plazo serán establecidas principalmente por la mantención al sistema de GAS. Estas mantenciones, en consecuencia, permitirán el desarrollo de nuevas funcionalidades y la apertura a nuevas propuestas de mejora. Dichas propuestas estarán canalizadas a través de asesorías de software y BI, garantizando calidad, seguridad y confianza en los resultados obtenidos.

### 5.1.4. Canales

El principal canal de comunicación y colaboración del emprendimiento serán asesores comerciales y técnicos, encargados de la comunicación directa con el cliente, quienes ayudarán a detectar las necesidades y problemáticas que poseen en sus procesos, para luego ofrecer soluciones concretas, en términos de migración de sistemas, mantención y análisis de información. Dicho contacto directo es fundamental para lograr establecer relaciones de confianza en el mediano y largo plazo que posibiliten el crecimiento sostenible del negocio.

En un segundo plano, se encuentra la creación de un sitio web corporativo que expondrá los servicios ofrecidos por el emprendimiento, el equipo de trabajo y

las vías de contacto. Este sitio web estará debidamente optimizado para ser encontrado rápidamente en buscadores de internet y contará con el apoyo de redes sociales, logrando un alcance efectivo hacia nuevos clientes y también hacia nuevos talentos a contratar.

#### 5.1.5. Socios clave

El emprendimiento poseerá dos tipos de socios claves. Por una parte, están las grandes compañías de tecnología, como Microsoft y Google, quienes proveen las tecnologías bajo la cual la metodología de migración está basada. Además, existen otras compañías como Qlikview o Tableau, que proveen los sistemas necesarios para realizar los proyectos relacionados con BI. Gran parte del éxito del emprendimiento depende de las decisiones adoptadas por estas compañías, acerca de las tecnologías que proveen.

Por otra parte, como socios clave se encuentran las comunidades de desarrolladores en internet, quienes con su experiencia y solidaridad aportan valor importante a los procesos de desarrollo de las compañías tecnológicas, en especial a las dedicadas al desarrollo de software. A partir de estas comunidades, se pueden encontrar soluciones óptimas a ciertos problemas de software y detectar nuevos talentos para contratar.

Por último, pero no menos importante, tenemos a las empresas proveedoras de hardware, las cuales proveen computadores, móviles y otros dispositivos electrónicos, imprescindibles para la operación del emprendimiento.

#### 5.1.6. Actividades clave

Para asegurar el éxito del emprendimiento en el largo plazo, es necesario trabajar continua y cercanamente con los clientes, durante la etapa de migración y



en las etapas posteriores de mantención y análisis de la información. Esto es clave para establecer buenas relaciones en el tiempo con los clientes, asegurando la estabilidad financiera necesaria para la operación del emprendimiento.

Además, será necesaria la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) que, dedicando parte importante del tiempo a trabajar en la mejora continua del proceso de migración, en base a las experiencias obtenidas con los clientes, apuntando siempre a proveer servicios automatizados que permitan obtener resultados en un menor lapso de tiempo y a costos menores. De la misma forma, se deberá investigar en nuevas tecnologías que puedan ser aplicadas al actual modelo de negocio o que generen como nuevas líneas de negocio, en caso de que alguno de los proveedores clave decida cambiar o remover definitivamente alguna de las tecnologías utilizada por el emprendimiento.

#### 5.1.7. Recursos clave

Para lograr altos niveles de operación y funcionamiento de los servicios, el emprendimiento deberá contar con los siguientes recursos clave:

##### 1. Licencias de Microsoft

Es imprescindible para el emprendimiento la tenencia de licencias de Microsoft, tales como Windows 10 y Microsoft Office 365, que permitan el uso y lectura de los archivos Excel VBA a migrar. Microsoft Office 365 ofrece la posibilidad de visualizar y manipular los datos contenidos dentro de las planillas Excel, así como también el código de programación VBA embebido dentro de ellos. Asimismo, el sistema operativo de Windows 10 es trascendental en la operación del emprendimiento, pues permite la conexión a internet y el uso de navegadores que acceden a los servicios de Google, el acceso al sistema de versionamiento de código y más aún, a las aplicaciones de software necesarias para el desarrollo de nuevas

funcionalidades y para el análisis de los datos, como el mismo Microsoft Excel u otras aplicaciones de BI más sofisticadas.

## 2. Servicio de Google Apps

Un segundo recurso clave para la compañía es el contrato del servicio de Google Suite (GSuite), el cual ofrece múltiples aplicaciones de ofimática, mensajería, almacenamiento y procesamiento de información en la nube. Dentro de estas aplicaciones se encuentran GSheets y todo el ambiente de desarrollo GAS, fundamentales para la implementación y despliegue de los sistemas migrados.

Por otra parte, GSuite ofrece servicios externos que pueden ser integrados a un sistema de GSheets con GAS, lo que aumenta el espectro de soluciones y nuevos requerimientos que se puedan ofrecer hacia los clientes y a nuevos nichos de mercado.

## 3. Sistema de versionamiento de código

El emprendimiento tendrá un sistema de versionamiento de código en GIT para el almacenamiento de sus librerías internas y de todo el código de programación desarrollado en cada uno de los proyectos, posibilitando el trabajo colaborativo entre los miembros del equipo de desarrollo, junto con asegurar la persistencia del trabajo realizado, en caso de nuevos requerimientos, mejoras o cambios debidos a fallas de implementación.

## 4. Tecnologías BI

Para realizar asesorías BI, será necesario que el emprendimiento adquiriera tecnologías relacionadas con esta área. Estas tecnologías ofrecen la posibilidad de automatizar procesos de generación de reportes, visualización cruzada de

información y generación de gráficos, todos necesarios para el análisis estadístico y apoyo a la toma de decisiones que el emprendimiento llevará a cabo con sus clientes. Algunos ejemplos de estas herramientas son Qlikview, Tableau, Pentaho, entre otras.

## 5. Hardware computacional

No menos importante, un recurso clave en el éxito del emprendimiento es la adquisición de hardware computacional para el desarrollo y despliegue de los productos migrados, junto con los servicios entregados a nuestros clientes. Dentro de estos recursos, los principales son computadores de última tecnología, capaces de soportar múltiples aplicaciones concurrentemente.

### 5.1.8. Estructura de costos

El emprendimiento tendrá una fuerte orientación a los costos, dado el bajo precio de la propuesta de valor y la búsqueda constante de automatización de los procesos. En un comienzo, será fundamental invertir en las licencias de software de Microsoft y Google, cuya tarifa depende mensualmente de cada usuario, por lo que el costo final de dichas licencias dependerá exclusivamente de la cantidad de empleados del emprendimiento. Asimismo, la compra o contratación de software BI será un costo a considerar, una vez que el emprendimiento sea levantado y posea un mínimo de clientes que requieran este servicio.

Un segundo costo de importancia serán las remuneraciones de los empleados, pues, a pesar de ser costos fijos, éstas estarán parcialmente relacionadas con la cantidad de clientes, ya que entre más clientes requieran de migraciones y asesorías, mayor será el número de desarrolladores y/o asesores que el emprendimiento deberá poseer.

Finalmente, están los costos asociados al arriendo de espacios de trabajo, hardware computacional y software de soporte, los cuales en general son fijos y no tendrán mayor variación con el aumento de las ventas.

En consecuencia, la estructura de costos estará basada principalmente en costos fijos, parcialmente relativos a la cantidad de asesores y el volumen de ventas en servicios de asesoría.

### 5.1.9. Fuente de Ingresos

En principio, el emprendimiento tendrá como fuente de ingresos el servicio de migración de planillas Excel VBA a GAS, junto con la solicitud de nuevos requerimientos y posteriores mantenciones al sistema. Sin embargo, se espera que las mayores ganancias sean obtenidas a partir de las asesorías de BI realizadas y los reportes generados.

Cada servicio tendrá diversas tarifas, dependiendo de la necesidad del cliente, los requerimientos solicitados y el tiempo de duración de éste.

#### 1. Migración de planillas de Excel VBA a GAS

La migración de planillas tendrá un precio base fijo más un precio variable por hora de desarrollo, el cual dependerá de la cantidad de interfaces de usuario a desarrollar y de los requerimientos a refactorizar. Luego, se cobrará de manera adicional nuevos requerimientos realizados por el cliente, cuyo levantamiento será llevado a cabo por los asesores técnicos. El pago podrá ser realizado en 2 o más hitos, dependiendo de la capacidad de pago del cliente y del proyecto a realizar. No se realizarán proyectos por menos de 100 horas-persona de trabajo.

#### 2. Mantenciones

Las mantenciones serán cobradas como una tarifa mensual fija que dependerá del nivel de disponibilidad esperada por el cliente, una vez expirado el tiempo de garantía asociado a la migración realizada. Dentro de este concepto, se encuentra la corrección de errores, tanto de software como de datos en las planillas, mejoras de rendimiento, actualizaciones de librerías y mejoras de funcionalidades menores. Estas mantenciones ofrecerán la posibilidad de mantener relaciones de mediano y largo plazo con los clientes, evitando en gran parte la burocracia asociada a negociaciones por cambios o mejoras menores.

### 3. Nuevos requerimientos

En caso de que un cliente desee implementar nuevas funcionalidades a una escala mayor, fuera del concepto de mantención, se procederá a realizar una asesoría técnica para levantar los requerimientos específicos, según las necesidades del cliente. En base a esta asesoría, se determinará si es necesario realizar adaptaciones a las planillas actuales de GSheets, crear nuevas planillas de datos, desarrollar nuevos módulos e interfaces con GAS, integrar nuevos servicios externos, entre otras decisiones. El costo de estos nuevos requerimientos dependerá del tiempo de desarrollo estimado más el tiempo asociado a los esfuerzos de *project management*. El costo de despliegue será incluido o no, dependiendo del tipo de mantención contratado por el cliente. Al igual que en el caso de la migración, el costo total de los nuevos requerimientos podrá ser pagados en dos o más hitos.

### 4. Asesorías BI

Una cuarta fuente de ingresos serán las asesorías de BI, cuyo propósito será el apoyo continuo a la toma de decisiones de los clientes, mediante generación de reportes, gráficas e informes con recomendaciones de mejora, tanto a nivel estratégico como a nivel tecnológico. El precio de las asesorías BI será mayor al del resto de los servicios prestados, pues las licencias de los sistemas utilizados con este

fin tienen precios superiores a las del resto. Además, estas asesorías representan el verdadero valor del negocio, por lo que se espera obtener una mayor rentabilidad a partir de ellas.

## 5.2. Análisis de Porter

A continuación, se presenta un análisis del negocio sobre las 5 fuerzas de Porter, cuyas componentes son (1) el poder de negociación de los clientes, (2) la rivalidad entre las empresas, (3) la amenaza de los nuevos entrantes, (4) el poder de negociación de los proveedores y (5) la amenaza de productos sustitutos.

### 5.2.1. Poder de negociación de los clientes

Los clientes pueden negociar con otras empresas o incluso contratar a desarrolladores *freelance* por un precio más bajo, dado que la oferta de empresas de software es muy alta (Gartner 2019).

Por otra parte, a través de promesas de trabajo en el largo plazo o con aumento en los requerimientos durante el proceso de desarrollo, los clientes pueden buscar mejores precios que les permitan obtener el mismo desarrollo, pero por menos costo.

Por último, pueden buscar soluciones de software envasadas en el mercado, que respondan a un gran porcentaje de sus necesidades, en vez de decidir migrar sus planillas a un sistema en la nube.

### 5.2.2. Rivalidad entre las empresas

A pesar de que la metodología de migración propuesta es nueva, y por ende su modelo de negocio, no es un proceso difícil de imitar para empresas del sector. Existe una gran cantidad de empresas de desarrollo de software, consultoría BI e incluso desarrolladores *freelance* que podrían sin mayor dificultad imitar el proceso de migración, aumentando la competencia en el sector.

Por otra parte, estas mismas empresas podrían ofrecer servicios de mantenimiento de sistemas Excel VBA, lo que disminuiría la cantidad de clientes dispuestos a migrar hacia GAS, al menos en el corto y mediano plazo.

### 5.2.3. Amenaza de los nuevos entrantes

Dado que la necesidad de migrar los sistemas de Excel VBA será relevante para las empresas que poseen planillas automatizadas en el futuro, se abrirán las puertas a nuevos competidores que ofrezcan servicios de migración u otros productos similares. En este sentido, existe un riesgo no menor de que el mercado se sature en el futuro, ya que las barreras de entrada están principalmente centradas en el conocimiento de los lenguajes VB, Javascript y las tecnologías asociadas a éstos, todas ampliamente conocidas por la comunidad de desarrolladores. Además, Javascript es la tecnología más popular en la actualidad (Stackoverflow 2019), lo que aumenta significativamente las posibilidades de encontrar programadores con este conocimiento. Esto podría permitir que cualquier empresa de ingeniería de software o de un negocio similar pueda desarrollar un proyecto de migración de planillas Excel VBA a bajo costo, ya sea basado en GAS, en OfficeJS u otra tecnología diferente.

#### 5.2.4. Poder de negociación de los proveedores

Está claro que los proveedores más importantes son Microsoft y Google, quienes tienen en su poder las licencias de software y de tecnologías que serán utilizadas en el emprendimiento. Muchas de ellas son de pago y su precio varía de acuerdo a la cantidad de usuarios mensuales. Además, ellos controlan las APIs y servicios bajo los cuales el sistema funciona. Si ellos deciden realizar un cambio, ya sea de precio, servicio o tecnológico, el emprendimiento innegablemente se deberá adaptar a lo establecido.

Por otra parte, otros proveedores que no posean el tamaño e importancia de estas empresas tendrán más dificultades a la hora de negociar, pues existen más competencias en el mercado que puedan reemplazarlas.

#### 5.2.5. Amenaza de productos sustitutos

El principal producto sustituto de GAS es OfficeJS, incluido en Microsoft Office 365. Es una tecnología que, a pesar de tener muy pocos años y que aún está en una etapa de consolidación, puede adquirir fuerza en los próximos años, reemplazando el protagonismo de VBA y otras tecnologías de orientación Microsoft Office, como VSTO (Microsoft Corporation 2017). Esta tecnología puede amenazar el éxito de GAS, y por ende del emprendimiento, pues los clientes podrían decidir no migrar a GSheets con GAS, puesto que ya estarían acostumbrados al uso de Microsoft Excel.

### 5.3. Análisis FODA

A continuación, se presenta un análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que presenta el emprendimiento.



### 5.3.1. Fortalezas

#### 1. Aplicación en todo tipo de industrias

Hoy en día, todas las empresas pertenecientes a cualquier tipo de industria utilizan la información a su favor para controlar y mejorar sus procesos. Dicha información, por lo general, es manejada en sistemas de ofimática, principalmente en planillas Excel. Esta es una fortaleza importante del emprendimiento, pues no estará acotada a un nicho industrial, sino que abarca al global de las industrias, aumentando la cantidad de clientes objetivos y, por ende, las posibilidades de venta y éxito.

#### 2. Flexibilidad en la aplicación de tarifas

El emprendimiento ofrece a sus clientes la posibilidad de pagar en múltiples hitos, pues es un objetivo estratégico del emprendimiento el captar clientes hacia el mediano y largo plazo. Esta flexibilidad de pago permite a los clientes una mejor planificación financiera, en base a las entregas y resultados obtenidos de las migraciones y asesorías realizadas.

#### 3. Tecnologías de bajo costo

Las tecnologías contratadas por el emprendimiento para el desarrollo de sus productos y servicios, como Office 365 y GSuite, son utilizados bajo el concepto de *Platform as a Service* (PaaS). Es decir, todos los servicios y recursos que disponen dichas tecnologías han sido implementados y desplegados en la nube, disminuyendo significativamente el tiempo de trabajo en temas de infraestructura y ambientes de desarrollo iniciales. Además, el cobro por estas tecnologías depende directamente del uso de ellas, con precios relativamente bajos, lo que en

consecuencia se traduce finalmente en un ahorro financiero importante, tanto para el emprendimiento como para sus clientes.

### 5.3.2. Oportunidades

#### 1. Abandono parcial de VBA

A pesar del tiempo que lleva Microsoft Excel utilizando VBA como herramienta de programación y macros, en los últimos años se ha visto una disminución importante en el soporte entregado a la tecnología, por parte de Microsoft. Además, el potenciamiento de herramientas como VSTO y OfficeJS (Anderson 2015) dejan entrever que en el futuro las planillas Excel VBA ya no serán una opción tecnológica viable para las empresas, por lo que se deberá migrar a otras tecnologías disponibles. Esto abre una gran oportunidad de posicionamiento para el emprendimiento y sus procesos de migración con GAS.

#### 2. Baja oferta de desarrolladores VBA

Según encuestas, el lenguaje de programación de VBA, Visual Basic (VB), es uno de los lenguajes más resistidos por los desarrolladores del mundo (Stackoverflow 2019). Más aún, es también uno de los lenguajes con menos desarrolladores en la actualidad. En consecuencia, las posibilidades de contratar o capacitar a nuevos desarrolladores serán escasas en el futuro, aumentando el riesgo de desactualización de los sistemas y, por ende, el costo operacional en caso de fallas. Esta situación forzará a las empresas a cambiar sus plataformas por otras más actuales, abriendo la oportunidad al emprendimiento de captar a dichas empresas para realizar las migraciones y asesorías necesarias para lograr dichos cambios.

### 3. Gran comunidad y oferta de desarrolladores Javascript

En contraste con VBA, Javascript ha adquirido una gran popularidad en los últimos años (Stackoverflow 2019). Esto, producto del crecimiento global de las aplicaciones web y móviles, lo que ha llevado al desarrollo de múltiples tecnologías y *frameworks* basados en este lenguaje. En consecuencia, la oferta y demanda de desarrolladores con conocimiento en JS ha aumentado considerablemente, lo que permite encontrar con bastante facilidad a ingenieros y programadores capaces de trabajar con éste. Además, el tamaño de la comunidad ofrece una mayor posibilidad de encontrar documentación o resoluciones a problemas poco frecuentes.

Dado que GAS ha sido desarrollada en base a JS, el emprendimiento tiene la oportunidad de proyectar el uso de esta tecnología en el largo plazo, con la certeza de encontrar programadores capaces de trabajar sobre ella.

### 5.3.3. Debilidades

#### 1. Proceso migración parcialmente automatizado

A pesar de que la metodología de migración posee etapas que están automatizadas, lamentablemente no es posible automatizar completamente el proceso, pues no existe una relación uno-a-uno entre VBA y GAS. Las diferencias de ambiente tecnológico bajo las cuales estas tecnologías operan son tales que los enfoques válidos en una plataforma no se traducen necesariamente en enfoques óptimos, inteligentes o válidos en la otra. Es por esto que el proceso de migración depende inevitablemente de actividades manuales, como el rediseño de las interfaces gráficas o la conversión de código VBA a GAS, dejando la automatización para las etapas de *set-up* inicial, importación y despliegue, lo que se traduce en una debilidad importante para el proyecto.

## 2. Recursos Limitados

Una de las desventajas de la metodología es que, dado que GAS opera en los servidores de Google Cloud, funciona con cuotas de recursos limitados establecidos por este servicio (Google 2019). Esto pasa a ser una debilidad del sistema, y por ende del emprendimiento, puesto que existirán posibles proyectos que no podrán ser cubiertos completamente en términos de requerimientos y rendimiento.

### 5.3.4. Amenazas

#### 1. Cambios en la tecnología por parte de Google

En sus inicios, la operación del emprendimiento dependerá principalmente de la migración de planillas Excel VBA a GAS. Esta metodología considera implementaciones basadas en los servicios y tecnologías proporcionadas por Google en la actualidad. No obstante, cabe la posibilidad de que Google decida cambiar parcial o totalmente la tecnología GAS, unilateralmente y sin previo aviso a sus consumidores, lo que representa un problema en el largo plazo. Un ejemplo concreto de esta amenaza es el cambio de “UiApp” a “HTMLService” (Google 2019), forzando a los usuarios a cambiar sus interfaces gráficas, lo que implica un costo financiero y de tiempo importante, tanto para el emprendimiento como para sus clientes.

#### 2. Diferencias de popularidad entre Excel y GSheets

A pesar de que en los últimos años GSheets ha ido adquiriendo mayor popularidad gracias a la simpleza de su interfaz de usuario y su capacidad de trabajo colaborativo, la herramienta de Microsoft sigue siendo ampliamente utilizada por la comunidad tecnológica y la industria, sobre todo en grandes empresas. Una de las

causantes puede ser debida a la resistencia al cambio por parte de los usuarios (Pizzo 2014), quienes temen usar herramientas desconocidas. Otra causante es la diferencia en rendimiento entre los sistemas, donde GSheets posee niveles más bajos de procesamiento, tiempo de respuesta y memoria de información, respecto de Excel. Por último, GSheets carece de una aplicación nativa de escritorio, dependiendo directamente del navegador web o de sus aplicaciones móviles con funcionalidades limitadas. En cambio, Excel ha funcionado localmente en computadores personales desde sus inicios, llegando hoy en día a poseer adicionalmente plataformas web y móviles con las mismas características. Más aún, posee funcionalidades avanzadas, como *Solver*, *Big pivots* o la posibilidad de realizar análisis estadísticos que GSheets aún no implementa entre sus características, imposibilitando el uso a usuarios expertos y avezados (Patankar 2018).

### 3. Crecimiento de OfficeJS

Una amenaza directa al emprendimiento es el crecimiento de OfficeJS en el futuro, puesto que, si adquiere mayor relevancia sobre los servicios de Microsoft, muchos usuarios actuales de Microsoft Excel y Office 365 preferirán migrar su código VBA a OfficeJS en caso de necesitarlo, evitando el cambio de plataforma a GSheets. Sin embargo, esta amenaza aparente puede ser convertida en una oportunidad para el emprendimiento, puesto que, al igual que GAS, OfficeJS está basado en Javascript (Microsoft Corporation 2019), lo que posibilitaría la creación de un proceso de migración de Excel VBA a Excel con OfficeJS paralelo al propuesto, sin tener que invertir grandes cantidades de dinero y tiempo en capacitaciones, investigaciones o nuevos empleados expertos en otros lenguajes de programación o tecnologías.

## 6. Marketing

A continuación, se presenta un breve análisis de los mercados objetivo a los cuales será abierto el emprendimiento, junto con los canales digitales utilizados para la promoción del emprendimiento.

### 6.1. Mercados Objetivo

Los mercados objetivos a los cuales apunta este emprendimiento se describen a continuación.

#### 6.1.1. Mercado Chileno

El primer mercado objetivo se encuentra en Chile, principalmente en Santiago. Esto está directamente relacionado con la nacionalidad del equipo de trabajo, que favorece la creación del emprendimiento en el país y la red de contactos con empresas que son potenciales clientes del servicio.

#### 6.1.2. Mercado Español

En segundo lugar, el emprendimiento apunta al mercado español, una vez constituida la razón social en el país. La viabilidad de este mercado está dada por la presencia del equipo de trabajo en el país, lo que permitiría la atención directa a potenciales clientes. Las operaciones partirán en Barcelona, desde donde se realizarán las operaciones hacia el resto de las ciudades españolas.

## 6.2. Otros Mercados

Existe la posibilidad en el futuro de abarcar otros mercados a nivel internacional, dado que gran parte de los servicios ofrecidos poseen un alcance global. Sin embargo, considerando los desafíos tributarios y legales que conlleva la apertura de una empresa en diferentes países, como por ejemplo la privacidad de datos, se decidió apuntar a los mercados Chileno y Español.

## 6.3. Canales de Promoción

Los canales de promoción del emprendimiento están principalmente centrados en canales digitales, destacando el sitio web oficial y las redes sociales.

### 6.3.1. Sitio web oficial

El emprendimiento es promocionado principalmente a través de su sitio web oficial <http://excelmacrostogoolesheets.com/>. Dicho sitio web contiene la información básica necesaria para que un cliente sepa rápidamente de que se trata el emprendimiento, que servicio ofrece, donde opera y cómo contactar a sus encargados. Además, incluye un blog de publicaciones con artículos acerca de las tecnologías con las que se trabaja, entregando información acerca de por qué es necesario migrar de Excel VBA a GSheets con GAS.

Este sitio web fue creado sobre la plataforma Wordpress, una aplicación web que permite la creación y gestión de contenido multimedia (CMS), cuyo funcionamiento está entregado por el servicio de arriendo de servidores DigitalOcean, como una plataforma de servicios (PaaS). Asimismo, el dominio - o nombre del sitio - fue contratado a través de la plataforma de compra de dominios de internet Name.com. Dicho nombre fue pensando principalmente en las palabras que una persona utilizaría para encontrar algún sitio que le permita convertir sus

planillas Excel VBA. Por otra parte, la interfaz del sitio fue realizada sobre una plantilla de diseño que provee la estructura deseada, permitiendo el cambio de imágenes, colores y contenido de ésta (Ver ilustración 30).

El sitio cuenta con una página principal responsiva (Marhic 2018). que expone los motivos principales por los que se debe realizar una migración de planillas Excel con Macros a Google Sheets, la misión del emprendimiento, el equipo de trabajo, experiencias de los clientes y un formulario de contacto para el envío de correos electrónicos directo a la casilla [quieromigrarmis@excelmacrostogoolesheets.com](mailto:quieromigrarmis@excelmacrostogoolesheets.com). A través de este medio se han obtenido contacto con 2 potenciales clientes, de Chile y Bolivia respectivamente. Finalmente, el sitio fue integrado con un servicio de correos electrónico para el envío directo de correos, a través del formulario de contacto del sitio, junto con los servicios de Google Ads y Google Analytics, para la promoción del servicio en internet y posteriormente la captura de información de los accesos al sitio respectivamente.

### 6.3.2. Redes sociales

Además del sitio web oficial, el negocio será promocionado a través de las redes sociales más importantes de internet.

La primera de ellas es la red social empresarial LinkedIn (<https://www.linkedin.com/company/excel-macros-to-google-sheets>), cuyo objetivo principal es contactar con clientes y proveedores, pero además entre la empresa y posibles empleados. La presencia en esta red social es de suma importancia, pues permite generar redes de contacto al mismo tiempo que se realiza publicidad de los servicios prestados.

Una segunda red social es Facebook (<https://www.facebook.com/pages/category/Software-Company/Excel-Macros-to-Google-Sheets-2059432497695684/>), que a pesar de no ser una red social enfocada netamente en redes empresariales, tiene una gran cantidad de negocios y personas



en su plataforma, lo cual permite estar visible a más público y excepcionalmente generar redes de contacto y clientes nuevos. Además, sirve para mejorar los niveles de SEO del sitio web, haciendo más visible la presencia en internet.

Al igual que Facebook, la red social de Twitter (<https://twitter.com/ExcelToGSheets>) es utilizada para la búsqueda y publicación de noticias, junto con la idea de mostrar mayor presencia en la red y así mejora los niveles de SEO del negocio.

## 7. Análisis Financiero

A continuación, se realiza un análisis financiero del negocio, donde se presentan las inversiones ya realizadas y por realizar para la creación del emprendimiento, junto con las proyecciones de ingresos, egresos y rentabilidad final que se espera en un horizonte de tiempo de 5 años.

### 7.1. Inversiones a realizar

Para iniciar la operación del emprendimiento es necesario realizar las siguientes inversiones:

#### 7.1.1. Inversión en la Creación de la Empresa

Para la creación de la empresa, se contará con 5.000€ iniciales, los cuales serán depositados en una cuenta bancaria a nombre de la empresa. A partir de este monto, se utilizarán unos 1.000€ para gastos de creación de inscripción de la empresa como empresario individual autónomo. Esto nos deja con 4.000€ de capital inicial para la empresa (Emprendedores.es 2018).

#### 7.1.2. Inversión en el Sitio Web

Para levantar el sitio web del emprendimiento, se invirtieron 5€ iniciales en servicios de servidores con la empresa DigitalOcean, con un plan mensual de 5€, estimando una inversión de 60€ el primer año. Este servidor posee 1GB RAM de memoria, una CPU y 25GB de disco duro, suficientes para cubrir la demanda inicial de visitas. En caso de que estas características no sean suficientes, se ampliaría a un mejor servicio, dependiendo de la cantidad de clientes captados, no superando los 20€ mensuales, traducidos en 120€ el primer año.

Por otra parte, se invirtieron 14€ en la contratación del dominio y 20€ en servicios de correos electrónicos con la empresa Name.com. Estos servicios son anuales, con un costo de renovación de 20€ cada uno al año siguiente.

Finalmente, se invirtieron 10€ en servicios de seguridad informática, para el uso de HTTPS, mediante SSL. Este servicio permite la encriptación de los mensajes entre el sitio y el navegador de los usuarios, así como también la confiabilidad del sitio en la red.

### 7.1.3. Inversión en Publicidad Digital

Se invirtieron 50€ iniciales en publicidad digital en Google Ads el primer mes, correspondiente a agosto, para mejorar el posicionamiento del sitio web vía SEO. El segundo mes dividirá el gasto con la red social LinkedIn, manteniendo dicha inversión por los siguientes meses del primer año, llegando a 600€ invertidos en publicidad. Dependiendo del impacto alcanzado y de los clientes captados durante los primeros 2 años, se analizará la posibilidad de aumentar la inversión mensual en publicidad al tercer año.

### 7.1.4. Inversión en Licencias de Software

Se debe realizar una inversión en las licencias de software necesarias para la operación del sistema. Estas licencias corresponden a los servicios de Office 365, a un costo de 9€/usuario-mes; G Suite, a un costo de 10€/usuario-mes; GitHub, a un costo de 6€/usuario-mes; y Qlikview, a un costo de 27€/usuario-mes. Esto totaliza una inversión inicial de 53€, proyectando un gasto total de 632€ el primer año.

### 7.1.5. Inversión en Hardware

Se debe realizar una inversión de 1.500€ para la compra de un computador portátil, que permita ejecutar operativamente los servicios ofrecidos por el negocio, entre los cuales se encuentra el procesamiento de las migraciones, desarrollo de software, análisis de datos, generación de reportes, etcétera. Además, se espera invertir 500€ en conceptos de telefonía móvil, para la comunicación continua con clientes u otros empleados.

### 7.1.6. Inversión en Espacios de Trabajo

Se debe contratar un espacio de trabajo a medio tiempo en un *Cowork* de la ciudad, el cual tiene un costo de 80€ mensual por espacio de trabajo. De esta forma, se espera invertir unos 1.140€ en conceptos de *Cowork* durante el primer año de operación, considerando la contratación de un espacio a tiempo completo en el último trimestre del año.

En total se debe realizar una inversión inicial de 3.232€, con una proyección de inversión total de 5.476€ el primer año. La inversión al segundo año se espera una inversión similar o superior, dependiendo del éxito de ventas alcanzadas el primer año y los clientes captados hacia el mediano o largo plazo.

## 7.2. Ingresos estimados

### 7.2.1. Clientes

Para determinar la cantidad de clientes a captar, se realizaron estimaciones sobre 3 escenarios: Esperado, Pesimista y Optimista. Se considera como cliente a aquella empresa o persona que solicite una migración de al menos 100 horas-

persona. Luego, se consideran mantenciones a aquellos servicios que solicitan un mínimo de 10 horas-persona mensual, nuevos requerimientos a aquellos servicios que sean solicitados por al menos 120 horas-persona y asesorías de BI a servicios solicitados por un mínimo de 30 horas-persona mensual.

### 1. Escenario Esperado

Se contempla una tasa de captación de un cliente anual durante los dos primeros años, para luego esperar 2 clientes anuales, dependiendo del crecimiento que tenga el emprendimiento. Con esto se espera tener unos 8 clientes en el período contemplado, realizando mantenciones y nuevos requerimientos para cada uno de ellos, aunque asesorando a sólo 5 de ellos en temas de BI.

### 2. Escenario Pesimista

Se contempla una tasa de captación de un cliente anual durante todo el horizonte de tiempo. También se considera la pérdida de 2 clientes en el tiempo, con lo que se espera tener unos 5 clientes en el período contemplado, realizando mantenciones, nuevos requerimientos y asesorías BI a sólo 3 de ellos.

### 3. Escenario Optimista

Se contempla una tasa de captación de dos clientes anual durante los dos primeros años, para luego esperar 3 clientes anuales, dependiendo del crecimiento que tenga el emprendimiento. Con esto se espera tener unos 13 clientes en el período contemplado, realizando mantenciones a 12 de ellos, nuevos requerimientos a 8 de ellos, bajo el supuesto de que no todos los clientes querrán nuevos requerimientos. Asimismo, se espera asesorar a sólo 7 de ellos en temas de BI, bajo el mismo supuesto.

### 7.2.2. Precios

Según estimaciones (Cuevas 2019) y precios de mercado (MásQueNegocio.com 2017), las tarifas de migración y asesoría estarán fijadas de manera diferenciada, dependiendo del tamaño del proyecto y el tiempo proyectado en su desarrollo.

Todas las migraciones tendrán una tarifa base de 500€ + IVA más una tarifa de 40€ + IVA por hora-persona, dependiendo del tiempo que tome la migración. Luego, la tarifa de mantención de las planillas estará fijada en 30€ + IVA por hora-persona. Por otra parte, la tarifa de nuevos requerimientos estará fijada en 35€ + IVA por hora-persona, un poco más baja que la tarifa de migración, pues se considera una atención a los clientes ya estables. Finalmente, las asesorías de BI estarán fijadas en 50€ + IVA.

### 7.2.3. Resumen

Con dichos valores se estiman los siguientes ingresos:

#### 1. Escenario Esperado

Con 8 clientes distribuidos en los primeros 5 años se estima una facturación de 800 horas-personadas por conceptos de migraciones, totalizando 36.000€ en ingresos; 1.940 horas-persona por concepto de mantenciones, totalizando 58.200€ en ingresos; 720 horas-persona por concepto de nuevos requerimientos, totalizando 25.200€ en ingresos y 4.560 horas-persona facturadas en BI, totalizando 228.000€ en ingresos.

En resumen, se espera facturar unas 8.020 horas-persona, con ingresos totales de 420.354€ sobre el horizonte de tiempo contemplado (Ver tabla 3).

## 2. Escenario Pesimista

Con 5 clientes distribuidos en los primeros 5 años se estima una facturación de 500 horas-personadas por conceptos de migraciones, totalizando 22.500€ en ingresos; 1.160 horas-persona por concepto de mantenciones, totalizando 34.800€ en ingresos; 360 horas-persona por concepto de nuevos requerimientos, totalizando 12.600€ en ingresos y 3.060 horas-persona facturadas en BI, totalizando 153.000€ en ingresos.

En resumen, se espera facturar unas 5.080 horas-persona, con ingresos totales de 222.900€ sobre el horizonte de tiempo contemplado (Ver tabla 4).

## 3. Escenario Optimista

Con 13 clientes distribuidos en los primeros 5 años se estima una facturación de 1300 horas-personadas por conceptos de migraciones, totalizando 56.000€ en ingresos; 3.200 horas-persona por concepto de mantenciones, totalizando 96.000€ en ingresos; 960 horas-persona por concepto de nuevos requerimientos, totalizando 33.600€ en ingresos y 5.820 horas-persona facturadas en BI, totalizando 291.000€ en ingresos.

En resumen, se espera facturar unas 11.280 horas-persona, con ingresos totales de 576.686€ sobre el horizonte de tiempo contemplado (Ver tabla 5).

Estos cálculos se hicieron con los supuestos básicos que cada cliente fijo contrata el mínimo de horas mensuales, en cada uno de los conceptos.

Aplicando una estimación de 3 puntos (Roseke 2018) sobre el tiempo y los ingresos estimados en los 3 escenarios tenemos que el modelo de negocio contempla unas 8.073 horas-persona facturadas a un total de 421.301€ durante el horizonte de tiempo contemplado de 5 años.

## 7.3. Egresos estimados

### 7.3.1. Empleados

Para determinar los egresos por empleados, se realizaron nuevamente estimaciones sobre los escenarios Esperado, Pesimista y Optimista. Se contempla un tiempo de trabajo mensual de 120 horas efectivas de trabajo y 40 de gestión para empleados fijos, mientras que para empleados *part-time* se contemplan 60 horas efectivas y 20 de gestión. Por otra parte, el costo hora-persona se considerará como el costo total del empleado para la empresa y no exclusivamente su remuneración. Este costo está estimado en 20€ por hora-persona, para empleados fijos y 17€ para empleados *part-time*.

#### 1. Escenario Esperado

En el escenario estimado, se contempla la atención a 5 clientes. Según las proyecciones realizadas, hasta el tercer trimestre del primer año, el emprendimiento podrá funcionar con solo empleado a tiempo parcial, pues el máximo de horas facturadas mensualmente llega a unas 40 horas-persona. Luego, a partir del cuarto trimestre del primer año se aumentarían las horas a 80, lo que implicaría la contratación de un empleado a tiempo completo hasta finales del segundo. A partir del tercer año, será necesaria la contratación de un empleado a tiempo parcial adicional, hasta mediados del cuarto año, donde se pasaría a contratar



a un segundo empleado a tiempo completo. Finalmente, en el último trimestre del quinto año, se deberá nuevamente la contratación de un empleado a tiempo parcial

Así, el total de horas-persona en empleados fijos se estima en 11.040, totalizando 220.800€ en egresos. Asimismo, el total de horas-persona en empleados part-time se estima en 2.400, con un costo total de 40.800€.

## 2. Escenario Pesimista

En este escenario, se contempla la atención de un cliente anual en los 5 años de horizonte contemplado, lo que implica el trabajo de un empleado part-time hasta el tercer trimestre del segundo año, para luego contratar a un empleado fijo hasta finales del tercer año. Finalmente, a partir del cuarto año se necesitará un empleado a tiempo parcial adicional, hasta finales del quinto año.

En consecuencia, el costo de este escenario será de 124.800€ en empleados a tiempo fijo, con un total de 6.240 horas-persona trabajadas, junto con las 3.600 horas-persona correspondientes a empleados a tiempo parcial, cuyo costo totaliza un valor de 61.200€, en el horizonte de tiempo contemplado.

## 3. Escenario Optimista

En este escenario, se contempla la atención a 13 clientes. Según las estimaciones realizadas, durante el primer semestre del primer año de funcionamiento, un empleado a tiempo parcial sería suficiente para cubrir los trabajos realizados. No obstante, hasta el año cuarto, será necesaria la contratación de un empleado a tiempo completo anual, completando una plana de 3 trabajadores a tiempo completo al final del quinto año, junto con un trabajador a tiempo parcial.

El costo de este escenario será de 323.200€ en empleados a tiempo fijo, con un total de 16.160 horas-persona trabajadas, junto con las 2.320 horas-persona

correspondientes a empleados a tiempo parcial, cuyo costo totaliza un valor de 39.440€, en el horizonte de tiempo contemplado.

### 7.3.2. Servicios de Tecnología

El emprendimiento generará egresos asociados a los servicios de tecnología contratados para el desarrollo de los proyectos y las asesorías (Ver tabla 6).

Dados estos valores, se proyectan sobre los escenarios evaluados:

#### 1. Escenario Esperado

En este escenario se estima una inversión mensual de 108€ durante los primeros 2 años, para luego aumentar a 210€ mensuales el tercer año, dado aumentos en publicidad y en empleados. Finalmente, el último trimestre del quinto aumentaría a 263€ mensuales, consecuencia del aumento de empleados.

En total, los costos en tecnología están estimados en 10.317€.

#### 2. Escenario Pesimista

En este escenario se estima una inversión mensual de 108€ durante los primeros 2 años, para luego aumentar a 158€ mensuales el tercer, dado aumentos en publicidad. Finalmente, producto del aumento de empleados, se aumentan los gastos a 210€ el cuarto año, manteniendo este costo hasta finales del horizonte de evaluación contemplados.

En total, los costos en tecnología están estimados en 9.527€ para este escenario.

### 3. Escenario Optimista

En este escenario se estima una inversión mensual de 108€ durante los primeros 18 meses, para luego aumentar a 160€ mensuales el tercer año, por aumentos en licencias, producto del aumento de empleados. En el tercer año se espera nuevamente un aumento en costos asociados a publicidad, llegando a 210€ mensuales. Luego, a mediados del cuarto año, los costos suben nuevamente a 263€, causado por el aumento de empleados. Finalmente, durante el quinto año los costos llegarían a 316€ por los mismos motivos.

En total, los costos en tecnología para este escenario están estimados en 11.951€.

#### 7.3.3. Gastos de Oficinas

Un tercer conjunto de egresos variables mensuales a considerar son los relacionados a la oficina, como arriendo de espacios de trabajo, compra de equipos computacionales y contratación de servicios de contabilidad.

Los gastos asociados a espacios de trabajo estarán limitados al arriendo de puestos de trabajo en oficinas de *co-work*, por lo que dependerán directamente de la cantidad de empleados y el tiempo de trabajo contratado (parcial o completo) (Ver tabla 7). Asimismo, los gastos de hardware dependerán de la cantidad de empleados contratados en paralelo. Este gasto se estima en 2.000€, considerando computadores personales, móviles u otros dispositivos similares.

Por otra parte, los gastos en contabilidad serán fijos cada mes, pues es independiente de la cantidad de trabajadores contratados. Esta suma es constante y se estima en 100€ mensuales, en todos los escenarios contemplados, con un costo total de 6.000€.

### 1. Escenario Esperado

Dada proyección de contrataciones de empleados, se espera arrendar 2 espacios de trabajo a tiempo completo y uno a tiempo parcial, totalizando costos por 9.660€ y 2.400€ respectivamente. Además, es necesaria la inversión en hardware por los 3 empleados, totalizando un costo de 6.000€.

En resumen, se estiman 26.060€ de gastos de oficina para el escenario estimado, incluyendo los gastos en asesorías y contabilidad.

### 2. Escenario Pesimista

Dada proyección de contrataciones de empleados, se espera arrendar un espacio de trabajo a tiempo completo y uno a tiempo parcial, totalizando costos por 5.460€ y 3.600€ respectivamente. Además, es necesaria la inversión en hardware por los 2 empleados, totalizando un costo de 4.000€.

En resumen, se estiman 19.060€ de gastos de oficina para el escenario estimado, incluyendo los gastos en asesorías y contabilidad.

### 3. Escenario Optimista

Dada proyección de contrataciones de empleados, se espera arrendar 3 espacios de trabajo a tiempo completo y uno a tiempo parcial, totalizando costos por 14.140€ y 2.320€ respectivamente. Además, es necesaria la inversión en hardware por los 4 empleados, totalizando un costo de 8.000€.

En resumen, se estiman 30.460€ de gastos de oficina para el escenario estimado, incluyendo los gastos en asesorías y contabilidad.

#### 7.3.4. Resumen

En resumen, se tienen los siguientes egresos:

##### 1. Escenario Esperado

Con costos por salarios de €261.600, gastos en servicios de tecnología de €10.317 y gastos de oficina estimados en €26.060, se esperan egresos totales por €297.977 (Ver tabla 8).

##### 2. Escenario Pesimista

Con costos totales por concepto de salarios de €186.000, gastos en servicios de tecnología de €9.527 y gastos de oficina estimados en €19.060, se esperan egresos totales por €214.587 (Ver tabla 9).

##### 3. Escenario Optimista

Con costos totales por concepto de salarios de €362.640, gastos en servicios de tecnología de €11.951 y gastos de oficina estimados en €30.460, se esperan egresos totales por €405.051 (Ver tabla 10).

Aplicando una estimación de 3 puntos sobre los egresos estimados en los 3 escenarios tenemos que el modelo de negocio contempla unas 13.680 horas-persona trabajadas, correspondiendo un total de 265.840€ en conceptos de salario durante el horizonte de tiempo contemplado de 5 años. Además, los gastos de oficina y de tecnología se estiman en 25.626€, y 10.457€ respectivamente, dando como resultado un estimado de 238.520€ en egresos totales más un IVA ya descontado de 63.404€.

## 7.4. Retorno estimado

### 7.4.1. Rentabilidad

Las utilidades estimadas fueron calculadas como los ingresos totales menos los egresos totales, sin considerar el IVA en ambos casos. Luego, se calcularon los impuestos a pagar. Este cálculo se realizó tomando en consideración el beneficio fiscal para emprendimientos, cuyo porcentaje es del 15% por los primeros 2 años, para luego subir a un 25%. Una vez descontado los impuestos, se obtienen la rentabilidad final del negocio.

A continuación, se presenta el retorno estimado para cada uno de los escenarios.

#### 1. Escenario Esperado

En este escenario se esperan ingresos totales por 347.400€, con un IVA de 72.954€. Por el contrario, se estiman egresos totales por 235.402€, con un IVA de 62.575€, lo que nos da una utilidad total de 111.998€ el horizonte de plazo contemplado.

En consecuencia, estas utilidades descontarán 15.429€ en impuestos, dejando una rentabilidad del negocio de €96.569 (Ver tabla 11).

#### 2. Escenario Pesimista

En este escenario se esperan ingresos totales por 222.900€, con un IVA de 46.809€. Por el contrario, se estiman egresos totales por 169.524€, con un IVA de 45.063€, lo que nos da una utilidad total de 53.376€ en el horizonte de plazo contemplado.

En consecuencia, estas utilidades descontarán 6.794€ en impuestos, dejando una rentabilidad del negocio de €46.583 (Ver tabla 12).

### 3. Escenario Optimista

En este escenario se esperan ingresos totales por 476.600€, con un IVA de 100.086€. Por el contrario, se estiman egresos totales por 319.990€, con un IVA de 85.061€, lo que nos da una utilidad total de 156.610€ en el horizonte de plazo contemplado.

En consecuencia, estas utilidades descontarán 21.006€ en impuestos, dejando una rentabilidad del negocio de €135.604 (Ver tabla 13).

## 7.4.2. Flujo de caja

Mantener el flujo de caja positivo durante la operación de la empresa es necesario para evitar que el negocio quiebre. Es por esto que, junto con el análisis de rentabilidad, se realizó un análisis de flujo de caja efectivo mensual y total, para chequear que no existan meses con números negativos. Se asume una inversión inicial mínima de 4.000€ para todos los escenarios.

### 1. Escenario Esperado

La rentabilidad mensual del negocio no será siempre positiva, pues mantiene meses con números rojos hasta mediados del tercer año, promediando 991€ mensuales, con un mínimo de -1.675€ y un máximo de 3.237€. En consecuencia, la rentabilidad acumulada posee números rojos hasta finales del segundo año. Sin embargo, el flujo de caja del negocio será siempre positivo, dada nuestra inversión inicial de 4.000€, alcanzando un mínimo de 1.931€.

En conclusión, el negocio es rentable en este escenario, con un riesgo bajo de quiebra.

## 2. Escenario Pesimista

La rentabilidad mensual del negocio varía bastante durante todo el horizonte de tiempo contemplado, promediando 125€ mensuales, con un mínimo de -1.587€ y un máximo de 1.966€. Luego, haciendo un análisis de la rentabilidad acumulada mensual, prácticamente todos los meses hasta cuarto año será negativa, por lo que será necesario cubrir esto con el capital inicial. Lamentablemente, con la inversión mínima inicial, esto no es posible, pues se alcanzan mínimos de -14.089€. Esto implicaría la inversión de 4.000€ no sería suficiente para mantener el negocio en el largo plazo, pues el flujo de caja sería negativo en el quinto mes de operación, trayendo consigo, por ende, la quiebra del negocio. No obstante, el negocio podría ser rentable en el horizonte de plazo contemplado con una inversión inicial de al menos 14.090€.

## 3. Escenario Optimista

En este escenario, la rentabilidad del negocio es variable durante el primer año, para luego estabilizarse en el segundo año, salvo algunos meses de pérdidas, promediando 991€ mensuales, con un mínimo de -1.675€ y un máximo de 3.237€. En consecuencia, la rentabilidad acumulada oscila entre negativa y positiva hasta finales del segundo año, donde se estabiliza de manera positiva hasta finales del quinto año. De la misma forma, el flujo de caja del negocio alcanza un mínimo de 1.931€ con la inversión inicial de 4.000€, manteniéndose positivo en todo el período.

En conclusión, el negocio es rentable en este escenario, con un riesgo bajo de quiebra.



### 7.4.3. Resumen

Aplicando una estimación de 3 puntos sobre los ingresos y egresos totales en los 3 escenarios tenemos que el modelo de negocio contempla ingresos por 421.302€ y egresos totales por 301.925€ durante el horizonte de tiempo contemplado de 5 años. Esto nos da un total de 109.663€ en utilidades, cuyos impuestos se estiman en 14.919€, lo que nos da una rentabilidad total de 94.743€ en el horizonte de tiempo contemplado.

El negocio será rentable en el largo plazo con una alta probabilidad si es que la inversión inicial supera los 5.681€

## 8. Conclusiones

Luego de realizado este trabajo final de máster, se ha podido concluir lo siguiente:

### 8.1. Necesidad de Migración

A pesar de que Microsoft seguirá dando soporte a las herramientas basadas en VBA durante los próximos años, son cada vez más notorias las muestras de abandono de dicha tecnología, tanto por parte de Microsoft como por la comunidad de desarrolladores. Es por esto que se recomienda migrar los sistemas basados en planillas Excel con macros embebidos hacia sistemas alojados en la nube, que posean una mejor seguridad, acceso compartido y capacidad de desarrollo futuro. Esta migración puede ser realizada hacia diferentes tecnologías, como sistemas web desarrollados de manera *ad-hoc*, productos de software como servicio (SaaS) o migraciones hacia otras plataformas similares. Esta última opción es una vía viable para los negocios que no desean invertir grandes cantidades de tiempo, dinero y esfuerzos organizacionales en el desarrollo de cero de sistemas de software, pero que sin embargo, poseen procesos y funcionalidades muy particulares, que no se encuentran en las aplicaciones de mercado.

La migración de dichos archivos Excel hacia otro sistema de planillas, como lo es Google Sheets, permite mantener niveles de usabilidad bastante similares a los que se tienen con planillas Excel. Para esto, el código VBA embebido será obligatoriamente traducido y trasladado hacia Google Apps Script, cuya base está en el lenguaje Javascript, permitiendo mayor facilidad de implementación y mantención en el futuro, dada su masificación y popularidad. Además, la arquitectura orientada a eventos inicial será modificada hacia una arquitectura cliente-servidor, permitiendo el procesamiento de información tanto en el navegador web como en los servidores de Google.

Sin embargo, el sistema de Google Sheets apoyado por macros en Google Apps Script no es la única solución a este problema. Microsoft Office 365 a dado un paso adelante con OfficeJS, permitiendo el uso de macros multiplataforma. A pesar de esto, su tecnología aún no ha sido desarrollada al máximo potencial, careciendo de varias funcionalidades que Google Apps Script posee.

Es importante entonces, considerar la migración de estas antiguas planillas hacia sistemas modernos, evaluando la tecnología a la cual pasar. Si se quiere mantener la experiencia que ofrece Microsoft Excel y no invertir mucho dinero en un software a medida, Google Sheets con Google Apps Script son tecnologías a considerar con fuerza.

## 8.2. Funcionamiento Efectivo de la Metodología

Para conseguir una migración exitosa, es necesario tener claro el espectro de posibilidades y dificultades que se enfrentan al trasladar las planillas Excel con macros VBA hacia la plataforma de Google Sheets con Google Apps Script.

Primeramente, las arquitecturas de comunicación entre planilla y código son diferentes, por lo que se debe adaptar el código de manera tal de que funcione como cliente-servidor. Esto es, en principio, una desventaja, pero que después se logra transformar en una gran ventaja al (1) separar las lógicas de procesamiento de vista (lado del cliente) del procesamiento de valores en la planilla (lado del servidor) y (2) tener la oportunidad de integrar la planilla a múltiples servicios externos que potenciarán el trabajo y operación del sistema.

En segundo lugar, los pasos a seguir para lograr la migración son: (1) importar los archivos Excel desde Google Sheets, (2) traducir el código VBA a Google Apps Script y (3) diseñar e implementar las interfaces Windows Forms como interfaces Web. Es importante destacar que el único paso automatizable es la importación de los archivos Excel, el cual, de todas maneras, se recomienda sea revisado de manera manual, para evitar problemas de formato y calidad de los datos. Los otros 2 pasos

se deberán realizar de forma manual, pues no existe una conversión directa de VBA a Javascript, ni mucho menos de Windows Forms a HTML y CSS, lo que, en conclusión, implica una clara desventaja en la metodología. A pesar de esto, la metodología ha sido validada con un cliente real, logrando muy buenos resultados, lo cual demuestra su efectividad.

Finalmente, la metodología de desarrollo muestra las ventajas a nivel de seguridad y despliegue frente a las claras desventajas de implementación, testeo, depuración y desempeño. A partir de esta última desventaja, se elaboró una abstracción en memoria de las planillas de celdas, llamada “MemsheetApp”. Esta pequeña herramienta realiza los cálculos de las celdas respectivas, antes de ser escritas nuevamente sobre la planilla original, lo cual permite mayor velocidad en el procesamiento de los datos y, por lo tanto, un mejor desempeño en el sistema.

### 8.3. Mercado Amplio, pero de poco alcance

Existe un mercado atractivo en el ámbito de las planillas de cálculos y sistemas apoyados con macros VBA. Como fue afirmado, son muchas las empresas y personas en el mundo que hoy en día usan sistemas basados en Excel VBA, lo cual implica una gran cantidad de potenciales clientes. Sin embargo, por temas básicamente legales, es que este mercado se ve acotado a Chile y España.

Por otra parte, a pesar de los esfuerzos invertidos en publicidad digital, sólo han existido 2 contactos de clientes potenciales, sin concretar ninguna venta en particular. Esto puede significar que los esfuerzos en publicidad deben ser mayores en el futuro, intentando abarcar más mercado en los países objetivo, lo cual implicaría mayores gastos de inversión y de largo plazo en este concepto.

## 8.4. Viabilidad del Negocio

Estratégicamente, existe una oportunidad de negocio en torno a la metodología de migración planteada. Es importante destacar que, si bien la captura de clientes es a partir de la migración de sus planillas hacia sistemas de Google, la verdadera propuesta de valor se encuentra en las asesorías BI y reportes entregados a los clientes en el largo plazo. Por otra parte, la inversión inicial y futura estructura de costos del negocio es bastante baja en comparación con los ingresos obtenidos, por lo que existen excelentes oportunidades de rentabilidad. Sin embargo, una debilidad presente del negocio es su alta dependencia ante Microsoft y Google, los 2 principales proveedores, pues la mayoría de las tecnologías utilizadas en la metodología de conversión y de desarrollo pertenecen a estas empresas, por lo que cualquier decisión que limite, cambie o incluso elimine funcionalidades de estas tecnologías, afectará el funcionamiento de los sistemas implementados y, por lo tanto, pondrá en riesgo la operación de la empresa y sus clientes.

Aun así, haciendo revisión de las proyecciones financieras en el escenario ideal, a partir de los 3 escenarios evaluados, podemos ver que, en un horizonte de 5 años se podrán obtener ingresos totales de unos 421.302€, con una inversión inicial de 5.682€, resultando en una rentabilidad aproximada de 94.744€ después de impuestos.

En conclusión, la creación de un negocio entorno a esta metodología de conversión de planillas y de asesorías BI es financieramente viable.

## 9. Referencias

Anderson, T. (2015). *You lucky devs: It's Microsoft Office 2016 ... and VBA lives on.* Recuperado de

[https://www.theregister.co.uk/2015/10/01/microsoft\\_office\\_2016\\_for\\_developers\\_vba\\_lives\\_on\\_new\\_javascript\\_apis\\_coming\\_for\\_mobile/](https://www.theregister.co.uk/2015/10/01/microsoft_office_2016_for_developers_vba_lives_on_new_javascript_apis_coming_for_mobile/).

APD.es. (2019). *Tipos de seguridad informática: ¿Cuáles son y qué importancia tienen?*. Recuperado de <https://www.apd.es/tipos-de-seguridad-informatica/>.

Bandara, J. (2017). *Beating the GAS clock: Say Hello to MemsheetApp!* Recuperado de <http://randomizd.blogspot.com/2017/11/beating-gas-clock-say-hello-to.html>.

Bruceherson. (2016). *Going Gas*. O'Reilly Media.

Cataldo, A. J., Sepúlveda, M. J., & McQueen, R. J. (2012). *Exploring the IT Usage in SMEs from New Zealand, Colombia and Chile Using Action-Research Methodology*. Recuperado de <https://ibimapublishing.com/articles/JIMSME/2012/990825/>.

Cocking, S. (2019). *Seven reasons why Excel is still used by half a billion people worldwide*. Recuperado de <https://irishtechnews.ie/seven-reasons-why-excel-is-still-used-by-half-a-billion-people-worldwide/>.

Cuevas, J. E. (2019). *Fórmula para calcular el precio hora de tus servicios*. Recuperado de <https://www.emprendedores.es/gestion/a49845/como-calcular-tu-precio-hora/>.

Dogan, D. (2009). *Is JavaScript an untyped language?* Recuperado de <https://stackoverflow.com/questions/964910/is-javascript-an-untyped-language>.

Emprendedores.es. (2018). *¿Autónomo o sociedad limitada? Comparativa de costes*. Recuperado de <https://www.emprendedores.es/crear-una-empresa/a78690/costes-de-convertirse-en-autonomo-o-sociedad-limitada>.

Gartner. (2019). *Gartner Says Global IT Spending to Grow 1.1 Percent in 2019*. Recuperado de <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-04-17-gartner-says-global-it-spending-to-grow-1-1-percent-i>.

Gavin, B. (2018). *How to Import an Excel Document into Google Sheets*. Recuperado de <https://www.howtogeek.com/398570/how-to-import-an-excel-document-into-google-sheets/>.

Gomez, J. A. (2018). *Excel VBA Data Types: The Complete Guide To 15 Important Data Types*. Recuperado de <https://powerspreadsheets.com/vba-data-types/>.

Google. (2019). *Apps Script Sunset Schedule*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script/reference/ui/ui-app>.

Google. (2019). *Apps Script*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script>.

Google. (2019). *Clasp*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script/guides/clasp>.

Google. (2019). *Authorization for Google Services*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script/guides/services/authorization>.

Google. (2019). *Best Practices*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script/guides/support/best-practices>.

Google. (2019). *Built-in Google Services*. Recuperado de [https://developers.google.com/apps-script/guides/services/#basic\\_javascript\\_features](https://developers.google.com/apps-script/guides/services/#basic_javascript_features).

Google. (2019). *Class SpreadsheetApp*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script/reference/spreadsheet/spreadsheet-app>.

Google. (2019). *External APIs*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script/guides/services/external>.

Google. (2019). *Dialogs and Sidebars in G Suite Documents*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script/guides/dialogs>.

Google. (2019). *Hojas de cálculo de Google: crea y edita hojas de cálculo online de forma gratuita*. Recuperado de <https://www.google.es/intl/es/sheets/about/>.

Google. (2019). *HTML Service: Communicate with Server Functions*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script/guides/html/communication>.

Google. (2019). *Quotas for Google Services*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script/guides/services/quotas>.

Google. (2019). *Web Apps*. Recuperado de <https://developers.google.com/apps-script/guides/web>.

Hart, L. (2019). *Google Apps Script GitHub Assistant*. Recuperado de <https://chrome.google.com/webstore/detail/google-apps-script-github/lfjcgcmkmjiliehflfhjopckgpelofo>.

Hill, T.R., & Westbrook, R. (1997). *SWOT Analysis: It's Time for a Product Recall*.

Hoffman, C. (2013). *Macros Explained: Why Microsoft Office Files Can Be Dangerous*. Recuperado de <https://www.howtogeek.com/171993/macros-explained-why-microsoft-office-files-can-be-dangerous/>.

Hogan, L. (2014). *Performance is User Experience*. Recuperado de <http://designingforperformance.com/performance-is-ux/>.

Johnson, A. (2016). *Why are dynamically-typed programming languages better than Microsoft Excel?*. Recuperado de <https://www.quora.com/Why-are-dynamically-typed-programming-languages-better-than-Microsoft-Excel>.

Marcotte, E. (2010). *Responsive Web Design*. Retrieved from <https://alistapart.com/article/responsive-web-design/>.

Marhic, J. (2018). *How to perform Google Add-on automated unit testing and publishing with CircleCI - Part 2*. Recuperado de <https://medium.com/effilab/how-to-perform>



[google-add-on-automated-unit-testing-and-publishing-with-circle-ci-part-2-636c7589350e](https://github.com/google-add-on-automated-unit-testing-and-publishing-with-circle-ci-part-2-636c7589350e).

MásQueNegocio.com. (2017). *Desarrollar una app en España cuesta la mitad que en Alemania*. Recuperado de <https://www.masquenegocio.com/2017/07/19/desarrollar-app-espana/>.

Mhal05. (2015). *VBA to JavaScript Translator*. Recuperado de <https://github.com/mhal05/VBA-to-JavaScript-Translator/>.

Microsoft Corporation. (2006). *Introducing Visual Studio for Applications*. Recuperado de [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/internet-explorer/ie-developer/scripting-articles/ms974548\(v=msdn.10\)?redirectedfrom=MSDN](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/internet-explorer/ie-developer/scripting-articles/ms974548(v=msdn.10)?redirectedfrom=MSDN).

Microsoft Corporation. (2010). *Compatibility Between the 32-bit and 64-bit Versions of Office 2010*. Recuperado de [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/office/developer/office-2010/ee691831\(v=office.14\)?redirectedfrom=MSDN#introducing-the-vba-7-code-base](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/office/developer/office-2010/ee691831(v=office.14)?redirectedfrom=MSDN#introducing-the-vba-7-code-base).

Microsoft Corporation. (2017). *Introducción a la programación de complementos de VSTO - Visual Studio*. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/vsto/getting-started-programming-vsto-add-ins?view=vs-2019>.

Microsoft Corporation. (2017). *Windows Forms*. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/winforms/>.

Microsoft Corporation. (2019). *API de JavaScript para Office - Office Add-ins*. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/es-es/office/dev/add-ins/reference/javascript-api-for-office>.

Microsoft Corporation. (2019). *Microsoft Excel*. Recuperado de <https://products.office.com/es-es/excel?rtc=1>.

Microsoft Corporation. (2019). *Microsoft Office: Herramientas para el hogar o la oficina*. Recuperado de <https://products.office.com/es-es>.

Mozilla. (2019). CSS. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>.

Mozilla. (2019). *Dynamic typing*. Recuperado de [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/Dynamic typing](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/Dynamic_typing).

Mozilla. (2019). HTML. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>.

Mozilla. (2019). JavaScript. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>.

Newman, C. (2015). *The Best Way To Improve VBA Macro Performance And Prevent Slow Code Execution*. Recuperado de <https://www.thespreadsheetguru.com/blog/2015/2/25/best-way-to-improve-vba-macro-performance-and-prevent-slow-code-execution>.

Newman, C. (2019). *Will VBA Die in 2019?* Recuperado de <https://www.thespreadsheetguru.com/blog/are-vba-macros-dead>.

Don Kirkby. (2015). *Faster way to find the first empty row*. Recuperado de <https://stackoverflow.com/questions/6882104/faster-way-to-find-the-first-empty-row>.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2013). *Business model generation a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. New York: Wiley & Sons.

Pardo, D. (2019). *¿Qué es y para qué sirve una API? Aquí las respuestas necesarias*. Recuperado de <https://web.archive.org/web/20190215165536/https://blog.pandorafms.org/es/para-que-sirve-una-api/>.

Patankar, V. (2018). *Microsoft Excel vs. Google Sheets: The Spreadsheet Showdown: Process Street: Checklist, Workflow and SOP Software*. Recuperado de <https://www.process.st/microsoft-excel-vs-google-sheets/>.

Pearson, C. H. (2012). *VBA Arrays And Worksheet Ranges*. Recuperado de <http://www.cpearson.com/Excel/ArraysAndRanges.aspx>.

Pizzo, M. (2014). *6 motivos que provocan resistencia al cambio cuando quieres mejorar la calidad de tu servicio*. Recuperado de <http://comoservirconexcelencia.com/blog/6-motivos-que-provocan-resistencia-al-cambio-cuando-quieres-mejorar-la-calidad-de-tu-servicio/.html#comments>.

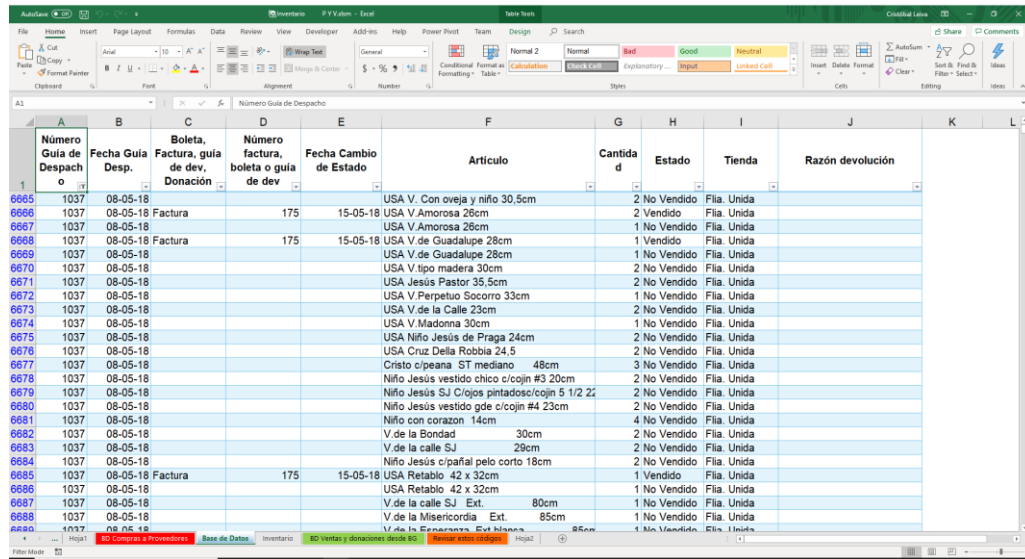
Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Pr.

Roseke, B. (2018). *Three Point Estimating for the PMP Exam*. Recuperado de <https://www.projectengineer.net/three-point-estimating-for-the-pmp-exam/>.

Stackoverflow (2019) *Stack Overflow Developer Survey 2019*. Recuperado de [https://insights.stackoverflow.com/survey/2019?utm\\_source=social&utm\\_medium=blog&utm\\_campaign=dev-survey-2019&utm\\_content=launch-blog#technology](https://insights.stackoverflow.com/survey/2019?utm_source=social&utm_medium=blog&utm_campaign=dev-survey-2019&utm_content=launch-blog#technology).

# 10. Ilustraciones

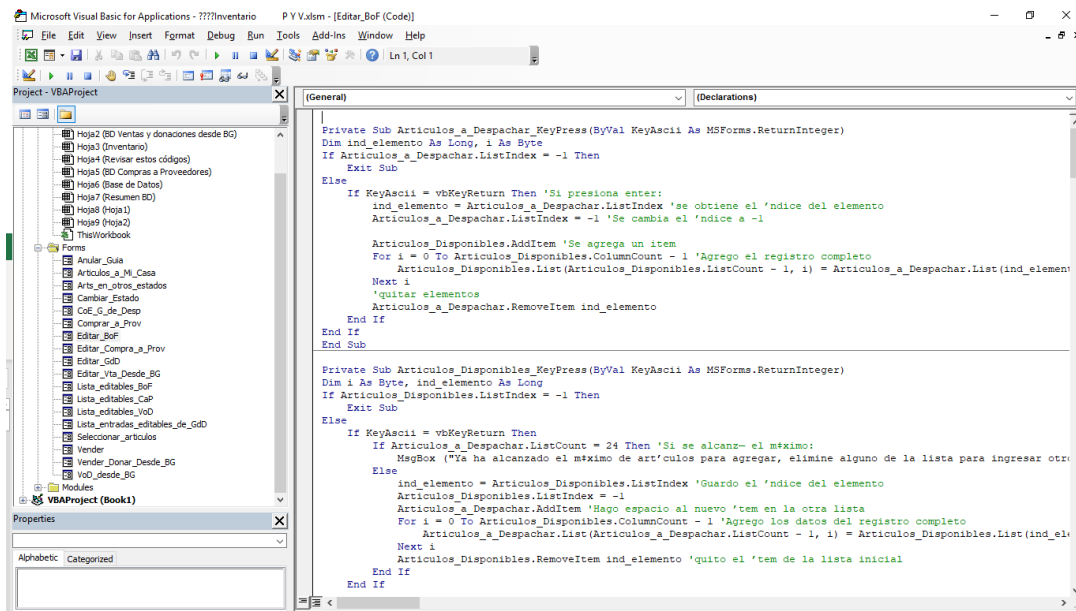
## 1. Planilla de Microsoft Excel.



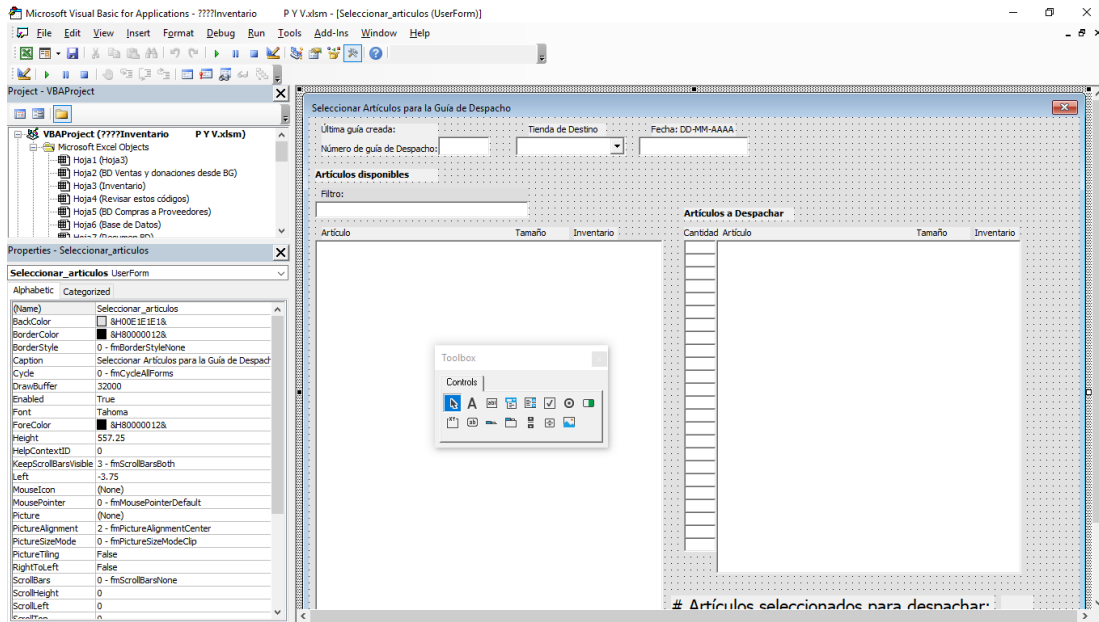
The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'Inventario'. The data is organized in columns A through L. The columns are: A: Número Guía de Despacho, B: Fecha Guía Desp., C: Boleta, Factura, guía de dev, Donación, D: Número factura, boleta o guía de dev, E: Fecha Cambio de Estado, F: Artículo, G: Cantidad, H: Estado, I: Tienda, J: Razón devolución. The table contains multiple rows of data, including items like 'USA V. Con oveja y niño 30,5cm', 'USA V. Amorosa 26cm', and 'USA V. de Guadalupe 28cm'. The status of each item is listed in column H, such as 'No Vendido' or 'Vendido'.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Número Guía de Despacho	Fecha Guía Desp.	Boleta, Factura, guía de dev, Donación	Número factura, boleta o guía de dev	Fecha Cambio de Estado	Artículo	Cantidad	Estado	Tienda	Razón devolución
6665	1037	08-05-18			USA V. Con oveja y niño 30,5cm	2	No Vendido	Fia. Unida	
6666	1037	08-05-18	Factura	175	15-05-18	USA V. Amorosa 26cm	2	Vendido	Fia. Unida
6667	1037	08-05-18			USA V. Amorosa 26cm	1	No Vendido	Fia. Unida	
6668	1037	08-05-18	Factura	175	15-05-18	USA V. de Guadalupe 28cm	1	Vendido	Fia. Unida
6669	1037	08-05-18			USA V. de Guadalupe 28cm	1	No Vendido	Fia. Unida	
6670	1037	08-05-18			USA V. tipo madera 30cm	2	No Vendido	Fia. Unida	
6671	1037	08-05-18			USA Jesús Pastor 35,5cm	2	No Vendido	Fia. Unida	
6672	1037	08-05-18			USA V. Perpetuo Socorro 33cm	1	No Vendido	Fia. Unida	
6673	1037	08-05-18			USA V. de la Calle 23cm	2	No Vendido	Fia. Unida	
6674	1037	08-05-18			USA V. Madonna 30cm	1	No Vendido	Fia. Unida	
6675	1037	08-05-18			USA Niño Jesús de Praga 24cm	2	No Vendido	Fia. Unida	
6676	1037	08-05-18			USA Cruz Della Robbia 24,5	2	No Vendido	Fia. Unida	
6677	1037	08-05-18			Cristo c/peana ST mediano 48cm	3	No Vendido	Fia. Unida	
6678	1037	08-05-18			Niño Jesús vestido chico c/cojin #3 20cm	2	No Vendido	Fia. Unida	
6679	1037	08-05-18			Niño Jesús SJ C/ojos pintados/cojin 5 1/2 22	2	No Vendido	Fia. Unida	
6680	1037	08-05-18			Niño Jesús vestido gde c/cojin #4 23cm	2	No Vendido	Fia. Unida	
6681	1037	08-05-18			Niño con corazon 14cm	4	No Vendido	Fia. Unida	
6682	1037	08-05-18			V. de la Bondad 30cm	2	No Vendido	Fia. Unida	
6683	1037	08-05-18			V. de la calle SJ 28cm	2	No Vendido	Fia. Unida	
6684	1037	08-05-18			Niño Jesús c/pañal pelo corto 18cm	2	No Vendido	Fia. Unida	
6685	1037	08-05-18	Factura	175	15-05-18	USA Retablo 42 x 32cm	1	Vendido	Fia. Unida
6686	1037	08-05-18			USA Retablo 42 x 32cm	1	No Vendido	Fia. Unida	
6687	1037	08-05-18			V. de la calle SJ Ext. 80cm	1	No Vendido	Fia. Unida	
6688	1037	08-05-18			V. de la Misericordia Ext. 85cm	1	No Vendido	Fia. Unida	
6689	1037	08-05-18			V. de la Esperanza Ext. blancos	1	No Vendido	Fia. Unida	

## 2. Ambiente de desarrollo de VBA.



### 3. Ambiente de desarrollo de Windows Forms en VBA.



### 4. Planilla de Google Spreadsheets.

Pruebas Inventario PyV v2

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Complementos Ayuda PyV Todos los cambios se han guardado en Drive

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Guía Desp	Fecha Guia Desp	Boleta, Factura, guía de dev, Donación	Número fac. bol o guía de dev	Fecha Cambio de Estado	Id producto	Nombre Producto	Tamaño	Cantidad	Estado	Tienda	Precio	Total
6877	1029	23-03-18				79	V.del Carmen SJ	36cm	2	No Vendido	Campanario		
6878	1029	23-03-18				113	V.Milagrosa simple Int	40cm	1	No Vendido	Campanario		
6879	1046	11-10-18	Factura	214	4/12/2018	514	Velas colombianas	20cm	1	Vendido	Campanario		
6880	1035	07-05-18				425	USA V.Amorosa	26cm	1	No Vendido	Campanario		
6881	1046	11-10-18				569	USA V.desata nudos	27cm	2	No Vendido	Campanario		
6882	1036	05-09-18	Factura	214	4/12/2018	31	V.de la Esperanza SJ	27cm	3	Vendido	Campanario		
6883	1029	23-03-18				101	V.del Hogar mediana	42cm	1	No Vendido	Campanario		
6884	1046	11-10-18	Factura	214	4/12/2018	570	USA V.TOUCH	28CM	2	Vendido	Campanario		
6885	1047	12-10-18	Factura	201	8/11/2018	440	USA Cruz Della Robbia azul	24,5cm	1	Vendido	Fila. Unida		
6886	1047	12-10-18	Factura	222	3/01/2019	569	USA V.desata nudos	27cm	1	Vendido	Fila. Unida		
6887	1047	12-10-18	Factura	222	3/01/2019	570	USA V.TOUCH	28CM	1	Vendido	Fila. Unida		
6888	1047	12-10-18	Factura	222	3/01/2019	567	USA V.Lourdes guarda rosario	15cm	2	Vendido	Fila. Unida		
6889	1047	12-10-18	Factura	215	5/12/2018	568	USA Medallon cunero	8cm	3	Vendido	Fila. Unida		
6890	1047	12-10-18				423	USA San José	35,5cm	1	No Vendido	Fila. Unida		
6891	1047	12-10-18				564	USA Sagrada Familia	32cm	2	No Vendido	Fila. Unida		
6892	1047	12-10-18	Factura	215	5/12/2018	514	Velas colombianas	20cm	1	Vendido	Fila. Unida		
6893	1047	12-10-18	Factura	201	8/11/2018	42	V.de la Misericordia Int	40cm	4	Vendido	Fila. Unida		
6894	1047	12-10-18	Factura	201	8/11/2018	376	Cristo c/peana ST mediano	48cm	1	Vendido	Fila. Unida		
6895	1038	09-05-18	Boleta	1399	25/10/2018	369	Niño con corazon	14cm	1	Vendido	N.S. Del Rosario		
6896	1038	09-05-18	Boleta	1398	25/10/2018	31	V.de la Esperanza SJ	27cm	1	Vendido	N.S. Del Rosario		
6897	1038	09-05-18	Boleta	1362	5/04/2018	440	USA Cruz Della Robbia azul	24,5cm	1	Vendido	N.S. Del Rosario		
6898	1038	09-05-18				358	Niño Jesús vestido chico c/cojin #3	20cm	1	No Vendido	N.S. Del Rosario		
6899	1038	09-05-18	Boleta	1556	7/03/2019	100	V.del Hogar chica	22cm	2	Vendido	N.S. Del Rosario		
6900	1038	09-05-18	Boleta	1362	5/04/2018	369	Niño con corazon	14cm	1	Vendido	N.S. Del Rosario		

Tiendas Proveedores Productos Donaciones desde BG BD Ventas y donaciones desde BG BD Compras a Proveedores Base de Datos Output1 Requisitos

## 5. Código Google Apps Script

```
addWaybill.js.html x Main.gs x
,

function doGet(e) { return HtmlService.createTemplateFromFile('add_waybill.html').evaluate().setSandboxMode(HtmlService.SandboxMode.IFRAME); }

function openStoresSidebar() {
  var html = HtmlService.createTemplateFromFile('sidebar.html').evaluate().setSandboxMode(HtmlService.SandboxMode.IFRAME).setTitle('Tiendas');
  SpreadsheetApp.getUi().showSidebar(html);
}

/**
 * Gets the products names */
function getActiveProducts() {
  // get the data in the active sheet
  var sheet = SpreadsheetApp.getActive().getSheetByName('Productos');
  // create a 2 dim area of the data in the carrier names column and codes
  var products = sheet.getRange(2, 1, sheet.getLastRow(), 11).getValues().reduce(
    function(p, c) {

      // get if the product is active or not
      var active = c[9];

      if (active == 1) {
        p.push(c);
      }
      return p;
    }, []);

  return products;
}

/**
 * Gets the active stores names */
function getActiveStores() {
  // get the data in the active sheet
  var sheet = SpreadsheetApp.getActive().getSheetByName('Tiendas');
```

## 6. Código HTML

```
AddWaybill.gs x add_waybill.html x
<!DOCTYPE html>
<!-- styles -->
<?!=HtmlService.createHtmlOutputFromFile('styles.css').getContent();?>
<script src="//ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.8.1/jquery.min.js"></script>
<div class="content">
  <div class="block">

    <div class="three_columns">
      <label for="code">Ultima guia creada: <?!=getLastWaybillCreated();?></label>
      <br>
      <label for="code">Numero de guia de Despacho:</label>
      <input id="waybill_number" type="number" onchange="javascript:searchWaybillProperties()" value="<?!=parseInt(getLastWaybillCreated()) + ?>" />
      <br>
      <label for="code">Fecha:</label>
      <input id="waybill_date" class="current_date" type="date" />
      <br>
      <label for="code">Tienda de Destino:</label>
      <select id="stores">
        <?!=getActiveStores().map(function(d)
        { return "<option value="+d[1]+"">"+d[1]+""</option>"; }).join('\n');?>
      </select>
    </div>
    <div class="three_columns">
      <h2>Total Guia: <span id="total_products">$0.00</span></h2>
    </div>
    <div class="three_columns">
      <h2>Articulos por Despachar: <span id="selected_products_count">0</span></h2>
      <button id="add_waybills_button" class="process_button" type="button" onclick="this.disabled=true;Ingresar Guia</button>
      
    </div>
  </div>
  <div class="block">
    <div class="three_columns">
      <h2>Productos Vigentes</h2>
      <input type="text" id="filter_table" class="filter_input" onkeyup="filterTable()" placeholder="Filtrar por nombre..." title="Escriba un nombre">
      <table id="products_table" class="table table-hover row-clickable">
        <thead>
          <tr>
            <th>Id</th>
            <th width="40%">Articulo</th>
            <th>Tamaño</th>
            <th>Inventario</th>
          </tr>
        </thead>
        <tbody>
          <?!=getActiveProducts().map(function(d)
          { return "<tr> <td>"+d[0]+""</td>+<td>"+d[2]+""</td>+<td>"+d[3]+""</td>+<td>"+d[10]+""</td>"; }).join('\n');?>
        </tbody>
      </table>
    </div>
  </div>
</div>
```

## 7. Código CSS

AddWaybill.gs x add\_waybill.html x styles.css.html x

```
table {
    border: 1px solid #ccc;
    padding: 8px;
    width: 100%;
}

.content {
    padding: 10px;
}

table.row-clickable tbody tr td {
    padding: 2px;
}

.products_shipping {
    font-weight: bold;
}

.products_cost {
    font-weight: bold;
}

.two_columns {
    width: 48%;
}
```

## 8. Código Javascript

addWaybill.js.html x Main.gs x

```
<script>

$(document).ready(function() {

    // color a table row background
    $("#products_table tbody tr").click(setBackground);

    // remove the .selected class from the row, detach it and append to the #selected_products_table.
    $("#products_table tbody tr").dblclick(appendToSelectedProducts);

    $("#add_waybills_button").click(processProducts);

    $("#spinner").hide();
});

/**
 * Remove a row from the products table to append it into the selected products table
 */
function appendToSelectedProducts() {

    // remove the background
    $(this).removeClass('selected');
    var id = $(this).find("td:first").html();

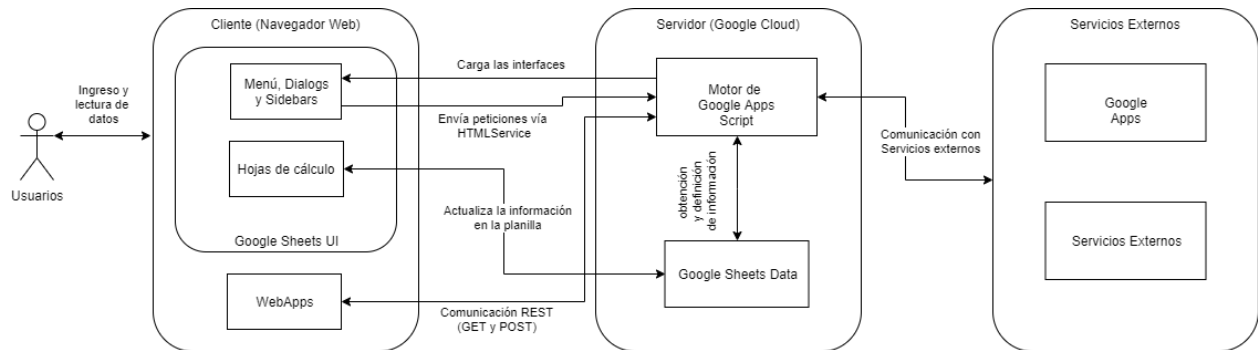
    // detach the row from the products table, append a td with an input on it and append the row to #selected_products table.
    // set double click event to append the row to products.
    // set click event to set/unset the background
    $(this).detach().clone().append('<td><input id="q'+id+'" onchange="calculatePrice(this)" type="number"/></td><input id="p'+id+'" onchange="calculate'
        .addClass('waybill_product')
        .dblclick(appendToProducts)
        .click(setBackground);

    // increase the amount of selected products
    $("#selected_products_count").text(parseInt($("#selected_products_count").text())+1);
}

/**
 * Remove a row from the selected products table to append it into the products table
 */
function appendToProducts() {

    // remove the input td
    $(this).find("td:last").remove();
    $(this).find("td:last").remove();
    $(this).find("td:last").remove();
}
```

## 9. Arquitectura de Google Apps Script



## 10. Dialog en Google Apps Script

**Ingresa Guía de Despacho**

Última guía creada: 1068  
Número de guía de Despacho: 1069  
Fecha: 15/05/2019  
Tienda de Destino: Campanario

**Total Guía: \$1.342**

**Artículos por Despachar: 5**

**Ingresa Guía**

**Productos Vigentes**

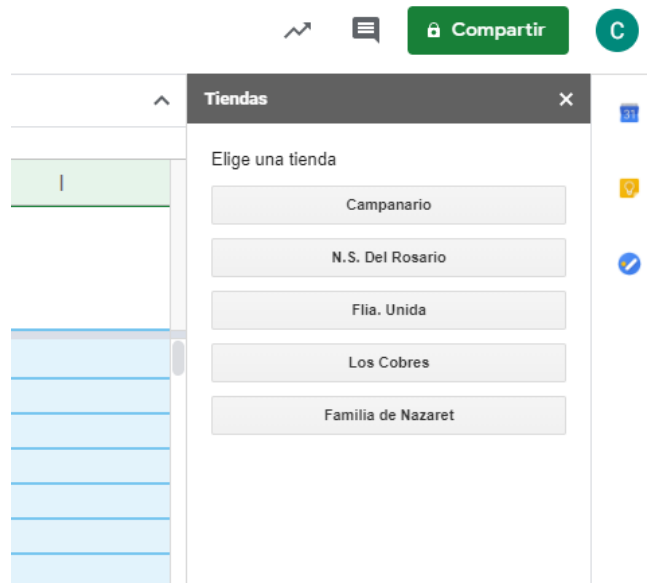
Id	Artículo	Tamaño	Inventario
1	V de la Bondad	30cm	23
12	V de la Calle SJ	29cm	8
16	V de la calle SJ Ext T piedra	80cm	0
17	V de la calle SJ Int	100cm	0
18	V de la calle SJ Ext	100cm	21
19	V de la Calle color Ext	100cm	0
20	V de la calle SJ Ext piel y marmol	100cm	0
22	V de la Calle SJ terracota Ext	100cm	0
23	V de la calle SJ Ext	145cm	1
24	V de la calle SJ Int	145cm	0
31	V de la Esperanza SJ	27cm	57
37	V de la Esperanza	40cm	5
38	V de la Esperanza marfil Ext	42cm	8
41	V de la Esperanza SJ Int	85cm	1
42	V de la Misericordia Int	40cm	4
43	V de la Misericordia Ext	40cm	20
44	V de la Misericordia Int	85cm	1
45	V de la Misericordia Ext	85cm	4
47	V de la Misericordia tipo piedra	85cm	3

**Productos Seleccionados**

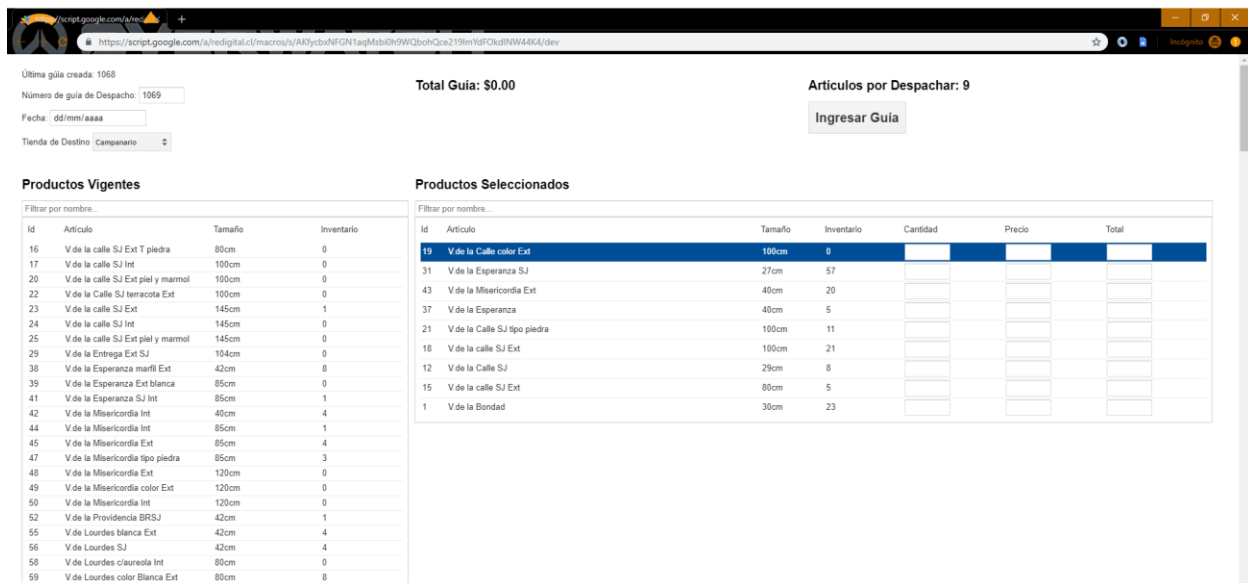
Id	Artículo	Tamaño	Inventario	Cantidad	Precio	Total
16	V de la calle SJ Ext	80cm	5	12	10	120
21	V de la Calle SJ tipo piedra	100cm	11	2	23	46
29	V de la Entrega Ext SJ	104cm	0	12	40	480
39	V de la Esperanza Ext blanca	85cm	0	32	21	672
25	V de la calle SJ Ext piel y marmol	145cm	0	12	2	24



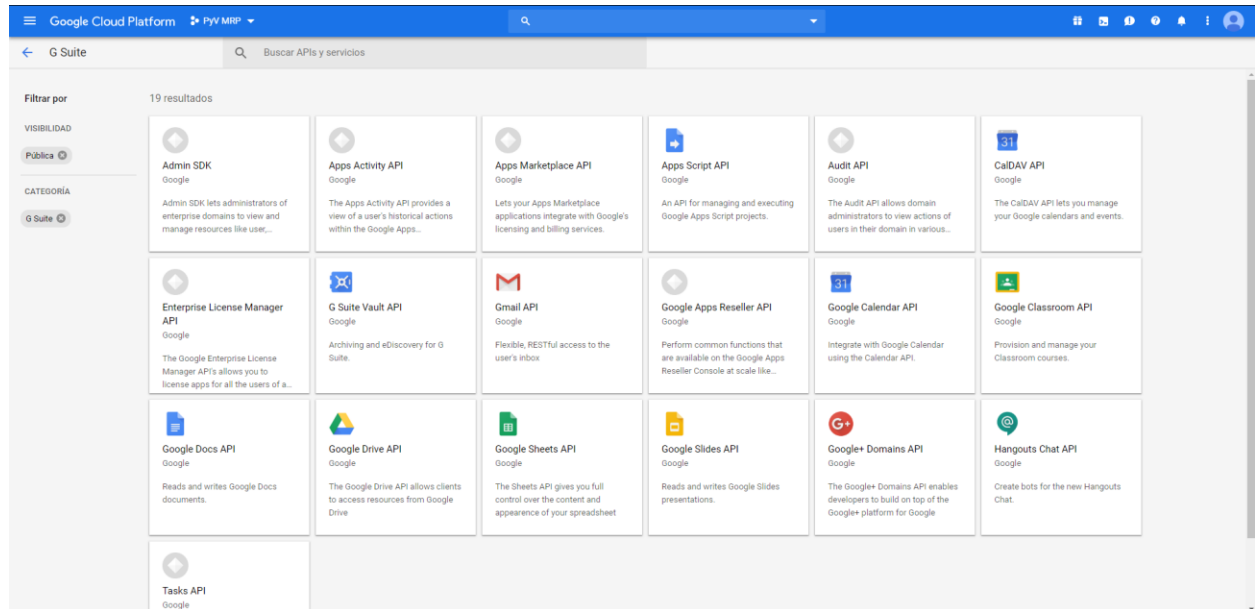
## 11. Sidebar en Google Apps Script



## 12. WebApp en Google Apps Script



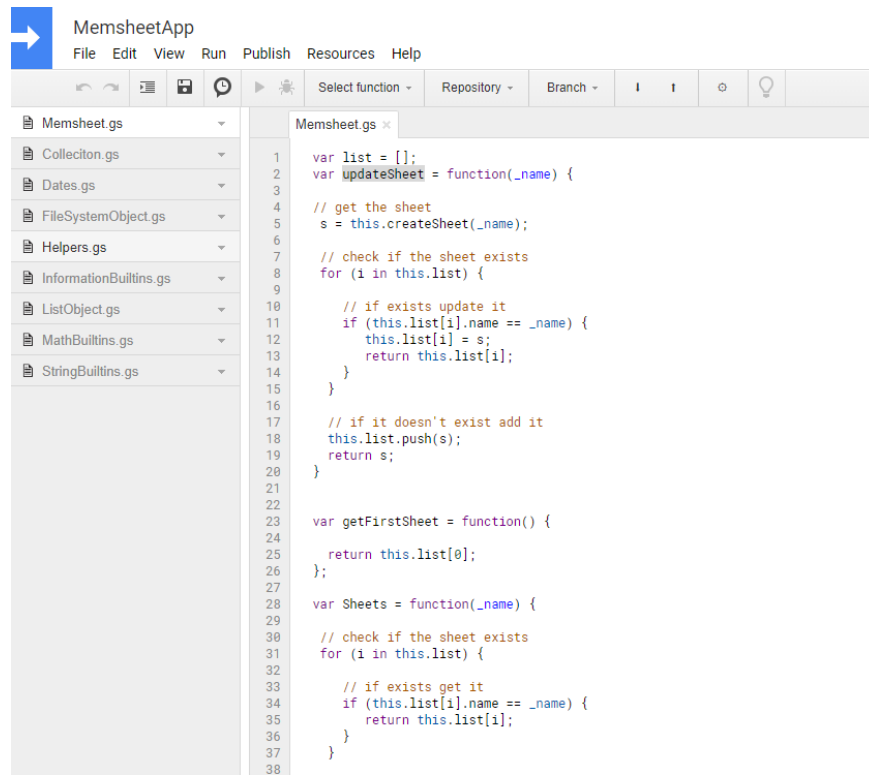
## 13. Servicios Externos para Google Apps Script



## 14. Servicios Avanzados de Google



## 15. Ambiente de desarrollo de Google Apps Script



## 16. Ambiente de depuración en Google Apps Script

The screenshot shows the Google Apps Script IDE. On the left is a file explorer with a list of files: `Collection.gs`, `Dates.gs`, `FileSystemObject.gs`, `Helpers.gs`, `InformationBuiltins.gs`, `ListObject.gs`, `MathBuiltins.gs`, and `StringBuiltins.gs`. The main editor displays a JavaScript function `convertValuesToObjects` in `Helpers.gs`. The function takes a `range` parameter and returns an array of objects. The code is as follows:

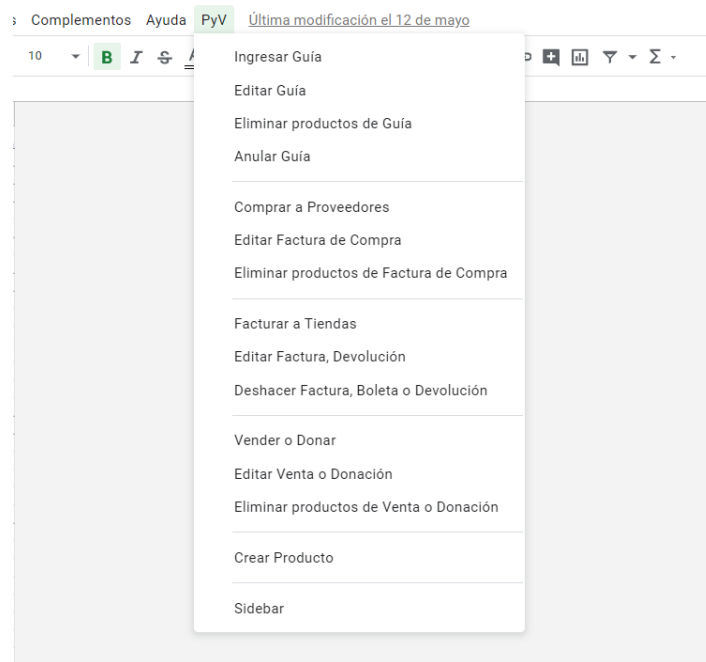
```
38
39 /**
40  * get the data from a range and convert it into an array of key value pairs
41  * @param {Range} range a spreadsheet range
42  * @return {object[]} an array of objects, one element per row
43  */
44 function convertValuesToObjects (range) {
45
46   // get the data
47   var data = range.getValues();
48   // get the header row
49   var headers = data.shift() ;
50
51   // now create a dataOb
52   return (data || []).map (function(row) {
53     var cellIndex = 0;
54     return row.reduce(function (p,c) {
55       var key = headers[cellIndex++].toString();
56       if (p.hasOwnProperty(key)) {
57         throw 'duplicate header ' + key;
58       }
59       p[key] = c;
60       return p;
61     }, {});
62   });
63 }
```

Below the code editor, the 'Helpers : convertValuesToObjects' context is shown. It includes a 'this' object, 'range' (undefined), 'arguments' (Arguments (319995153)), 'data' (undefined), and 'headers' (undefined). To the right, a console log entry is visible: `{{flushByIndex:(function (index) {console.log(this.lis` followed by 'undefined'.

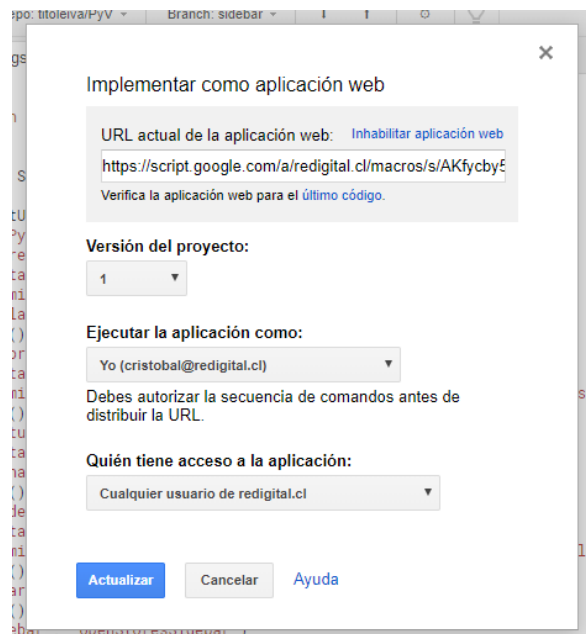
## 17. Consola para desarrolladores *Stackdriver Logging*

The screenshot shows the Google Cloud Platform Stackdriver Logging console. The top navigation bar includes 'Google Cloud Platform', 'PyV MRP', and a search icon. The left sidebar contains navigation links: 'Stackdriver Logging', 'Registros', 'Métricas basadas en registros', 'Exportaciones', and 'Ingestión de registros'. The main area displays a list of logs filtered by 'Función de Apps Script'. The filters include 'Todos los registros', 'Error', and 'Última hora'. The logs show various error messages, such as 'El número de filas del intervalo debe ser 1 como mínimo' and 'TypeError: No se puede encontrar la función getFullYear'. The logs are sorted by time, with the most recent at the top. The bottom of the console shows a 'Cargar registros más antiguos' button.

## 18. Menú personalizado, embebido en Google Sheets



## 19. Despliegue a través de *WebApps*



## 20. Despliegue como complemento de hojas de cálculo

Implementar como complemento de Hojas de cálculo

Lista de Chrome Web Store

Título

PyV MRP

Quedan 38 caracteres

Descripción breve

Una breve descripción de este complemento de Chrome Web Store para editores

Quedan 132 caracteres

Versión

Nuevo

Describe esta versión (obligatorio)

URL de ayuda

Enlace externo de este complemento

URL para informar de problemas

Enlace externo para informar de problemas con este coi

Consejo para después de la instalación

Cómo utilizar este complemento de inmediato (obligatorio)

Quedan 255 caracteres

Crear borrador de elemento de Web Store

Cerrar

var wavy111110 = wavy111110.wavy1111Number;

## 21. Solicitud de permiso de Google Drive



### Necesitas permiso

¿Quieres acceder? Solicita acceso o usa una cuenta que tenga los permisos necesarios. [Más información](#)

Has iniciado sesión como **joaquin@redigital.cl**.

[Solicitar acceso](#) [Cambiar de cuenta](#)



22. Ejemplo de hoja de cálculo por migrar en Microsoft Excel

18	Vendido					
A	B	C	D	E	F	G
Fecha	Boleta o Factura	Número de Boleta o Factura	Columna4	Cantidad	Estado	Donado a.....
07-03-18	Boleta	-18724	V de la Misericordia Int. 85cm	1	Vendido	Cristin Pagola
18-04-18	Boleta	-18723	V Milagrosa SJ Exterior 65cm	1	Vendido	Francesca Matheu
18-04-18	Boleta	-18722	V de la Misericordia Int. 40cm	1	Vendido	Andrés Montene (sobrino M.Ines Cerda)
15-03-17	Boleta	-18721	USA V tipo madera 30cm	1	Vendido	VVC Elisa para postura de argolla
10-01-18	Boleta	-18720	USA Retablo 42 x 32cm	1	Vendido	VVC por viaje a Cuba
10-01-18	Boleta	-18719	V.Venezolana del Valle med.	1	Vendido	VP para Rosario Tocornal con marco
10-04-18	Boleta	-18718	USA Nac. 8 piezas tonos café 30cm	1	Vendido	Francisca Sierralla
10-01-18	Boleta	-18718	USA Nac. 8 piezas tonos café 30cm	1	Vendido	VP para Magdalena Tagle
04-04-17	Boleta	-18717	V de la calle SJ ext. 100cm	1	Vendido	Beatriz Ballesteros Cliente de la Parroquia
04-04-18	Boleta	-18716	V.Venezolana Caridad del Cobre med.	1	Vendido	JP matrimonio Chiqui e hijo W.Dominguez cuadro G
04-04-18	Boleta	-18716	V.Venezolana del Valle gde.	1	Vendido	JP matrimonio Chiqui e hijo W.Dominguez cuadro M
24-03-18	Boleta	-18715	LARA Virgen Colorida chica 20x11	1	Vendido	Maria José Bórquez
15-03-18	Factura	-18714	V.Venezolana Carmen med.	4	Vendido	Carmen Luz Velasco
03-03-18	Boleta	-18713	V.Venezolana Milagrosa chica	1	Vendido	Sofía Valenzuela
03-03-18	Boleta	-18713	V.Venezolana Comoro chica	1	Vendido	Sofía Valenzuela
22-01-18	Boleta	-18712	V del Hogar chica 22cm	2	Vendido	Cecilia Tocornal
10-01-18	Boleta	-18711	V de la Calle SJ tipo piedra 100cm	1	Vendido	Carola Concha
14-01-18	Boleta	-18710	V de la Misericordia Ext. 40cm	1	Vendido	Claudia Quiroz
24-12-17	Boleta	-17709	V de la calle SJ ext. 100cm	1	Vendido	Tatiana Roman
14-12-17	Boleta	-17708	V de la Rosa Mistica 47cm 47cm	1	Vendido	Brad Peña
23-12-17	Boleta	-17707	V de Lourdes SJ 42cm	1	Vendido	Claudia Bahamondes
23-12-17	Boleta	-17706	V de la Misericordia color ext. 85cm	1	Vendido	Carmen prieto
13-12-17	Boleta	-17705	V Milagrosa SJ Exterior memorial 60cm	2	Vendido	Angélica Benavides
13-12-17	Boleta	-17705	V del Carmen blanca Ext. 80cm	1	Vendido	Angélica Benavides
23-12-17	Boleta	-17704	V de la calle SJ Ext. 80cm	1	Vendido	Valentina Donoso
23-12-17	Boleta	-17703	V Milagrosa SJ Exterior 65cm	1	Vendido	Ernesto Grez
22-12-17	Boleta	-17701	USA Cruz San Damiano 27cm	1	Vendido	Marcela Larraín
22-12-17	Boleta	-17700	USA Retablo 42 x 32cm	1	Vendido	Angélica Ovalle
19-12-17	Boleta	-17,699	Niño con corazon 14cm	1	Vendido	VP para Carmen Irarrázval
18-12-17	Boleta	-17699	V de la Misericordia color ext. 85cm	1	Vendido	Carmen prieto repetida
11-04-17	Factura	-17699	V Milagrosa SJ blanca Ext. 150cm	1	Vendido	Agricola Los Montecillos
12-12-17	Boleta	-17698	Niño con corazon 14cm	1	Vendido	Adriana Debesa
12-12-17	Boleta	-17698	USA Cruz Della Robbia azul 24,5cm	1	Vendido	Adriana Debesa

23. Ejemplo de hoja de cálculo migrada a Google Spreadsheets

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Fecha	Boleta o Factura	Número de Boleta o Factura	Id Producto	Producto	Tamaño	Cantidad	Estado	Donado a.....	Precio	Total	Observaciones
1/01/2001	Boleta	-29	180	V.Venezolana Lourdes	chica	1	Vendido	Nini (VVC)			
1/01/2001	Boleta	-28	172	V.Venezolana Carmen	med.	3	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-27	178	V.Venezolana Carmen	chica	1	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-26	152	V.Santísima	30cm	4	Vendido	VP	0	0	
1/01/2001	Boleta	-25	117	V.Milagrosa SJ Ext memorial	60cm	1	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-24	113	V.Milagrosa simple Int	40cm	1	Vendido	VP	0	0	
1/01/2001	Boleta	-23	109	V.Medjorge	55cm	1	Vendido	VP	0	0	
1/01/2001	Boleta	-22	104	V.M.Auxiliadora BRSJ	42cm	1	Vendido	VP	0	0	
1/01/2001	Boleta	-21	106	V.M.Auxiliadora SJ Ext	65cm	1	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-20	101	V del Hogar mediana	42cm	2	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-19	101	V del Hogar mediana	42cm	2	Vendido	VP	0	0	
1/01/2001	Boleta	-18	102	V del Hogar grande Int	60cm	2	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-17	100	V del Hogar chica	22cm	7	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-16	100	V del Hogar chica	22cm	1	Vendido	VP	0	0	
1/01/2001	Boleta	-15	31	V de la Esperanza SJ	27cm	1	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-14	18	V de la calle SJ Ext	100cm	1	Vendido	VP	0	0	
1/01/2001	Boleta	-13	250	San Martin de Porres	15cms	1	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-12	287	Sagrada Familia Escultura francesi	30cm	1	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-11	287	Sagrada Familia Escultura francesi	30cm	1	Vendido	VP	0	0	
1/01/2001	Boleta	-10	200	Papa Juan Pablo II ST	40cm	1	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-9	358	Niño Jesús vestido chico c/cojin #3	20cm	2	Vendido	VVC	0	0	
1/01/2001	Boleta	-8	366	Niño Jesús tipo español	-	1	Vendido	VP	0	0	
1/01/2001	Boleta	-7	361	Niño Jesús SJ Crojos crist c/cojin	22cm	1	Vendido	VP	0	0	
1/01/2001	Donación	-18786	493	Corazon de Jesús	64cm	1	Donado	Parroquia Santa Rosa de Lima, Lo barnechea	0	0	
1/01/2001	Donación	-18786	493	Cristo Románico	60cm	1	Donado	Vicaría de la Educación, Padre Juan Foo Pinilla	0	0	
1/01/2001	Donación	-18786	493	Padre Alberto Hurtado	120cm	1	Donado	San Carlos de Apoquindo Iglesia nueva	0	0	
1/01/2001	Donación	-18786	493	Padre Alberto Hurtado	120cm	1	Donado	Hogar de Niños Universitarios, Padre de las Pataguas	0	0	
1/01/2001	Donación	-18786	493	Santa Teresita de Jesús	120cm	1	Donado	Iglesia Batuco, Padre Fernando Chomali	0	0	
1/01/2001	Donación	-18786	493	V.M.Auxiliadora SJ Int	115cm	1	Donado	Hospital de Linares, Padre Tomislav K.	0	0	
1/01/2001	Donación	-18786	493	V de la calle SJ Ext	100cm	1	Donado	Jardin Infantil (trabajo Universitario Cata)	0	0	
1/01/2002	Donación	-18786	493	V del Carmen SJ Int	68cm	1	Donado	Parroquia Quilicura	0	0	
25/05/2006	Donación	-18786	493	Cristo para colgar ST mediano	42cm	3	Donado	Donados por rotos	0	0	
25/05/2006	Donación	-18786	493	Cristo para colgar ST chico	33cm	10	Donado	Donados por rotos	0	0	
25/05/2006	Donación	-18786	493	V de la Calle SJ	20cm	1	Donado	Monja Caracina del Monasterio de la Providencia	0	0	

24. Interfaz de usuario en *Windows Forms* para el ingreso de una guía de despacho

[illegible]



## 26. Ingreso de guía de despacho en sistema Excel VBA

[illegible]

## 27. Ingreso de guía de despacho en sistema GAS

Última guía creada: 1068

Número de guía de Despacho: 1069

Fecha: 10/10/2019

Tienda de Destino: Campanario

**Total Guía: \$1.400**

**Artículos por Despachar: 3**

**Ingresar Guía**

**Productos Vigentes**

Filtrar por nombre...

Id	Artículo	Tamaño	Inventario
12	V de la Calle SJ	29cm	8
15	V de la calle SJ Ext	80cm	5
17	V de la calle SJ Int	100cm	0
19	V de la Calle color Ext	100cm	0
20	V de la calle SJ Ext piel y marmol	100cm	0
21	V de la Calle SJ tipo piedra	100cm	11
22	V de la Calle SJ terracota Ext	100cm	0
23	V de la calle SJ Ext	145cm	1
24	V de la calle SJ Int	145cm	0
25	V de la calle SJ Ext piel y marmol	145cm	0
29	V de la Entrega Ext SJ	104cm	0
31	V de la Esperanza SJ	27cm	57
37	V de la Esperanza	40cm	5
38	V de la Esperanza marfil Ext	42cm	8
39	V de la Esperanza Ext	42cm	0

**Productos Seleccionados**

Filtrar por nombre...

Id	Artículo	Tamaño	Inventario	Cantidad	Precio	Total
1	V de la Bondad	30cm	23	1	100	100
18	V de la calle SJ Ext	100cm	21	2	200	400
16	V de la calle SJ Ext T piedra	80cm	10	3	300	900

## 28. Resultado del ingreso de una guía de despacho en Excel

Número Guía	Fecha Guía	Boleta, Factu	Número factu	Fecha Cambio	Artículo	Cantida	Estado	Tienda	Razón devolución
6727	1068	10-10-19			V.de la calle SJ Ext. 80cm	2	No Vendido	AltaGracia	
6728	1068	10-10-19			V.de la calle SJ ext. 100cm	3	No Vendido	AltaGracia	
6729	1069	10-10-19			V.de la Bondad 30cm	1	No Vendido	Campanario	
6730	1069	10-10-19			V.de la calle SJ ext. 100cm	2	No Vendido	Campanario	
6731	1069	10-10-19			V.de la calle SJ Ext. Tipo piedra 80cm	3	No Vendido	Campanario	
6732									
6733									

## 29. Resultado del ingreso de una guía de despacho en Google Sheets

Guía Desp	Fecha Guía Desp.	Boleta, Factura, guía de dev, Donación	Número fac, bol o guía de dev	Fecha Cambio de Estado	Id producto	Nombre Producto	Tamaño	Cantidad	Estado	Tienda	Precio	Total
7258	1068	31-03-19			617	Producto prueba	10cm	1	No Vendido	Los Cobres	1002	11022
7259	1068	31-03-19			617	Producto prueba	10cm	1	No Vendido	Los Cobres	1002	11022
7260	1069	10-10-19			1	V. de la Bondad	30cm	1	No Vendido	Campanario	100	100
7261	1069	10-10-19			18	V. de la calle SJ Ext	100cm	2	No Vendido	Campanario	200	400
7262	1069	10-10-19			16	V. de la calle SJ Ext T piedra	80cm	3	No Vendido	Campanario	200	400

## 30. Página principal del sitio web



# 11. Anexo

## 11.1. Tablas

### 1. Archivos en Google Apps Script

Tipo de archivo	Contenido del archivo
CSS  Ejemplo: <i>styles.css.html</i>	<pre>&lt;style&gt;      .content {         background-color: white;     }      // otros estilos según las reglas CSS  &lt;/style&gt;</pre>
JS  Ejemplo: <i>example.js.html</i>	<pre>&lt;script&gt;      /**      * Ejemplo de una función      */     function example(object) {          console.log(object);         // otro código según las reglas GAS     }  &lt;/script&gt;</pre>
HTML	<pre>&lt;!DOCTYPE html&gt; &lt;!-- importamos el archivo css --&gt; &lt;?!=HtmlService.createHtmlOutputFromFile('styles.css') ).getContent();?&gt;  &lt;div class="content"&gt;     &lt;!-- contenido html --&gt; &lt;/div&gt;  &lt;!-- importamos el archivo js --&gt; &lt;?!=HtmlService.createHtmlOutputFromFile('example.js') ).getContent();?&gt;</pre>

## 2. Equivalencia de componentes y elementos entre Windows Forms y HTML

Componente Windows Forms	Elemento HTML
Textbox	Dependiendo del tipo de texto, puede ser definido como: <code>&lt;input type="text"/&gt;</code> , <code>&lt;input type="number"/&gt;</code> , <code>&lt;input type="password"/&gt;</code> , <code>&lt;input type="date"/&gt;</code> , entre otros
Label	Dependiendo de la importancia, puede ser definida como: <code>&lt;h1&gt;</code> , <code>&lt;h2&gt;</code> , <code>&lt;h3&gt;</code> , <code>&lt;h4&gt;</code> , <code>&lt;p&gt;</code> , <code>&lt;span&gt;</code> , <code>&lt;label&gt;</code> , entre otros
Combobox	<code>&lt;select&gt;</code> <code>&lt;option value="one"&gt;One&lt;/option&gt;</code> <code>&lt;option value="two"&gt;Two&lt;/option&gt;</code> <code>&lt;/select&gt;</code>
Listbox	<code>&lt;table&gt;</code> <code>&lt;tr&gt;</code> <code>&lt;td&gt;A1&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;td&gt;B1&lt;/td&gt;</code> <code>&lt;/tr&gt;</code> <code>&lt;tr&gt;</code>

	<pre>         &lt;td&gt;A2&lt;/td&gt;          &lt;td&gt;B2&lt;/td&gt;      &lt;/tr&gt;  &lt;/table&gt; </pre>
Checkbox	<pre>&lt;input type="checkbox" /&gt;</pre>
OptionButton	<pre> &lt;form action=""&gt;      &lt;input type="radio" value="one"&gt;One&lt;br&gt;      &lt;input type="radio" value="two"&gt;Two&lt;br&gt;  &lt;/form&gt; </pre>
Frame	<pre>&lt;div&gt;&lt;/div&gt;</pre>
CommandButton	<pre> &lt;input type="button" value="Button" /&gt;,  &lt;button type="button"&gt;Button&lt;/button&gt; </pre>
TabStrip	No existe un solo elemento capaz de imitar la funcionalidad de este componente. Para ello es necesario implementar adicionalmente CSS y JS.
Scrollbar	<p>Los <i>scrollbars</i> pueden ser aplicados como una propiedad de estilo a ciertos elementos.</p> <p><b>HTML:</b></p> <pre>&lt;div class="scrollbars"&gt;&lt;/div&gt;</pre> <p><b>CSS</b></p> <pre> .scrollbars {     overflow: scroll; } </pre>
SpinButton	No existe un solo elemento capaz de imitar la funcionalidad de este componente. Para ello es

	necesario implementar adicionalmente CSS y JS.
Image	

### 3. Ingresos estimados en el escenario esperado

Ingresos	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Clientes Migraciones	8	1	1	2	2	2
Clientes Mantenciones	8	1	2	4	6	8
Clientes BI	5	1	2	3	4	5
Clientes Nuevos requerimientos	8	1	1	2	2	2
Horas Migraciones	800	100	100	200	200	200
Horas Mantenciones	1,940	70	190	320	560	800
Horas BI	4,560	300	660	840	1,200	1,560
Horas Nuevos Requerimientos	720	120	120	120	120	240
<b>Horas mensuales</b>	<b>8,020</b>	<b>590</b>	<b>1,070</b>	<b>1,480</b>	<b>2,080</b>	<b>2,800</b>
Ingresos Base de migración	€4,000	€500	€500	€1,000	€1,000	€1,000
Ingresos Migraciones	€32,000	€4,000	€4,000	€8,000	€8,000	€8,000
Ingresos Mantenciones	€58,200	€2,100	€5,700	€9,600	€16,800	€24,000
Ingresos BI	€228,000	€15,000	€33,000	€42,000	€60,000	€78,000
Ingresos Nuevos Requerimientos	€25,200	€4,200	€4,200	€4,200	€4,200	€8,400
Ingresos mensuales	€347,400	€25,800	€47,400	€64,800	€90,000	€119,400
IVA Total	€72,954	€5,418	€9,954	€13,608	€18,900	€25,074
<b>Ingresos totales</b>	<b>€420,354</b>	<b>€31,218</b>	<b>€57,354</b>	<b>€78,408</b>	<b>€108,900</b>	<b>€144,474</b>

#### 4. Ingresos estimados en el escenario pesimista

Ingresos	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Clientes Migraciones	5	1	1	1	1	1
Clientes Mantenciones	3	1	2	2	3	3
Clientes BI	3 -	1	2	3	3	
Clientes Nuevos requerimientos	3 -	1	1	-	1	
Horas Migraciones	500	100	100	100	100	100
Horas Mantenciones	1,160	70	190	220	340	340
Horas BI	3,060	-	300	660	1,020	1,080
Horas Nuevos Requerimientos	360	-	120	120	-	120
<b>Horas mensuales</b>	<b>5,080</b>	<b>170</b>	<b>710</b>	<b>1,100</b>	<b>1,460</b>	<b>1,640</b>
Ingresos Base de migración	€2,500	€500	€500	€500	€500	€500
Ingresos Migraciones	€20,000	€4,000	€4,000	€4,000	€4,000	€4,000
Ingresos Mantenciones	€34,800	€2,100	€5,700	€6,600	€10,200	€10,200
Ingresos BI	€153,000	€-	€15,000	€33,000	€51,000	€54,000
Ingresos Nuevos Requerimientos	€12,600	€-	€4,200	€4,200	€-	€4,200
Ingresos mensuales	€222,900	€6,600	€29,400	€48,300	€65,700	€72,900
IVA Total	€46,809	€1,386	€6,174	€10,143	€13,797	€15,309
<b>Ingresos totales</b>	<b>€269,709</b>	<b>€7,986</b>	<b>€35,574</b>	<b>€58,443</b>	<b>€79,497</b>	<b>€88,209</b>



## 5. Ingresos estimados en el escenario optimista

<b>Ingresos</b>	<b>Total</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Clientes Migraciones	13	1	1	2	2	2
Clientes Mantenciones	12	1	2	4	6	8
Clientes BI	7	1	2	3	4	5
Clientes Nuevos requerimientos	8	1	1	2	2	2
Horas Migraciones	1,300	200	200	300	300	300
Horas Mantenciones	3,200	80	320	580	930	1,290
Horas BI	5,820	300	660	1,080	1,620	2,160
Horas Nuevos Requerimientos	960	120	120	240	240	240
<b>Horas mensuales</b>	<b>11,280</b>	<b>700</b>	<b>1,300</b>	<b>2,200</b>	<b>3,090</b>	<b>3,990</b>
Ingresos Base de migración	€4,000	€500	€500	€1,000	€1,000	€1,000
Ingresos Migraciones	€52,000	€8,000	€8,000	€12,000	€12,000	€12,000
Ingresos Mantenciones	€-	€2,400	€9,600	€17,400	€27,900	€38,700
Ingresos BI	€-	€15,000	€33,000	€54,000	€81,000	€108,000
Ingresos Nuevos Requerimientos	€33,600	€4,200	€4,200	€8,400	€8,400	€8,400
Ingresos mensuales	€476,600	€30,100	€55,300	€92,800	€130,300	€168,100
IVA Total	€100,086	€6,321	€11,613	€19,488	€27,363	€35,301
<b>Ingresos totales</b>	<b>€576,686</b>	<b>€36,421</b>	<b>€66,913</b>	<b>€112,288</b>	<b>€157,663</b>	<b>€203,401</b>

## 6. Precios de servicios de Tecnología contratados

<b>Tecnología</b>	<b>Precio mensual</b>
Microsoft Office 365 Empresa	8,80 €/usuario
G Suite	10,40 €/usuario
GitHub	6,34 €/usuario
Qlikview	27,16 €/usuario
DigitalOcean (Wordpress)	4,53 €/servidor
Publicidad Digital	50€

## 7. Precios de espacios de trabajo en co-works

<b>Espacio de trabajo</b>	<b>Precio mensual</b>
Tiempo completo	140 €/empleado
Medio tiempo	80 €/empleado

## 8. Egresos estimados en el escenario esperado

Egresos	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Empleados fijos	2	-	1	1	2	2
Empleados part time	1	1	-	1	-	1
HP Empleados fijos	11,040	480	1,920	1,920	2,880	3,840
HP Empleados part time	2,400	720	-	960	480	240
HP mensuales	13,440	1,200	1,920	2,880	3,360	4,080
€ Empleados fijos	€220,800	€9,600	€38,400	€38,400	€57,600	€76,800
€ Empleados part time	€40,800	€12,240	€-	€16,320	€8,160	€4,080
<b>Salarios mensuales</b>	<b>€261,600</b>	<b>€21,840</b>	<b>€38,400</b>	<b>€54,720</b>	<b>€65,760</b>	<b>€80,880</b>
Office	€871	€106	€106	€211	€211	€238
G Suite	€1,030	€125	€125	€250	€250	€281
Github	€628	€76	€76	€152	€152	€171
Qlikview	€2,689	€326	€326	€652	€652	€733
DigitalOcean	€300	€60	€60	€60	€60	€60
Publicidad Digital	€4,800	€600	€600	€1,200	€1,200	€1,200
<b>Tecnología Mensual</b>	<b>€10,317</b>	<b>€1,292</b>	<b>€1,292</b>	<b>€2,525</b>	<b>€2,525</b>	<b>€2,683</b>
Cowork Empleados fijos	€9,660	€420	€1,680	€1,680	€2,520	€3,360
Cowork part-time	€2,400	€720	€-	€960	€480	€240
Asesorías y contabilidad	€6,000	€1,200	€1,200	€1,200	€1,200	€1,200
Hardware	€8,000	€2,000	€-	€2,000	€2,000	€2,000
Gastos Oficina	€26,060	€4,340	€2,880	€5,840	€6,200	€6,800
<b>Egresos Totales</b>	<b>€297,977</b>	<b>€27,472</b>	<b>€42,572</b>	<b>€63,085</b>	<b>€74,485</b>	<b>€90,363</b>
IVA Total	€62,575	€1,183	€876	€1,757	€1,832	€1,991
<b>Egresos Totales sin IVA</b>	<b>€235,402</b>	<b>€26,290</b>	<b>€41,696</b>	<b>€61,328</b>	<b>€72,653</b>	<b>€88,371</b>

## 9. Egresos estimados en el escenario pesimista

Egresos	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Empleados fijos	1	-	-	1	1	1
Empleados part time	1	1	1	-	1	1
HP Empleados fijos	6,240	-	480	1,920	1,920	1,920
HP Empleados part time	3,600	960	720	-	960	960
HP mensuales	9,840	960	1,200	1,920	2,880	2,880
€ Empleados fijos	€124,800	€-	€9,600	€38,400	€38,400	€38,400
€ Empleados part time	€61,200	€16,320	€12,240	€-	€16,320	€16,320
<b>Salarios mensuales</b>	<b>€186,000</b>	<b>€16,320</b>	<b>€21,840</b>	<b>€38,400</b>	<b>€54,720</b>	<b>€54,720</b>
Office	€739	€106	€106	€106	€211	€211
G Suite	€874	€125	€125	€125	€250	€250
Github	€533	€76	€76	€76	€152	€152
Qlikview	€2,281	€326	€326	€326	€652	€652
DigitalOcean	€300	€60	€60	€60	€60	€60
Publicidad Digital	€4,800	€600	€600	€1,200	€1,200	€1,200
<b>Tecnología Mensual</b>	<b>€9,527</b>	<b>€1,292</b>	<b>€1,292</b>	<b>€1,892</b>	<b>€2,525</b>	<b>€2,525</b>
Cowork Empleados fijos	€5,460	€0	€420	€1,680	€1,680	€1,680
Cowork part-time	€3,600	€960	€720	€-	€960	€960
Asesorías y contabilidad	€6,000	€1,200	€1,200	€1,200	€1,200	€1,200
Hardware	€4,000	€2,000	€-	€-	€2,000	€-
<b>Gastos Oficina</b>	<b>€19,060</b>	<b>€4,160</b>	<b>€2,340</b>	<b>€2,880</b>	<b>€5,840</b>	<b>€3,840</b>
<b>Egresos Totales</b>	<b>€214,587</b>	<b>€21,772</b>	<b>€25,472</b>	<b>€43,172</b>	<b>€63,085</b>	<b>€61,085</b>
IVA Total	€45,063	€1,145	€763	€1,002	€1,757	€1,337
<b>Egresos Totales sin IVA</b>	<b>€169,524</b>	<b>€20,627</b>	<b>€24,710</b>	<b>€42,170</b>	<b>€61,328</b>	<b>€59,748</b>

## 10. Egresos estimados en el escenario optimista

Egresos	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Empleados fijos	3	1	1	2	3	3
Empleados part time	1 -	-	1 -	-	-	1
HP Empleados fijos	16,160	960	1,920	3,200	4,320	5,760
HP Empleados part time	2,320	480	480	320	400	640
HP mensuales	18,480	1,440	2,400	3,520	4,720	6,400
€ Empleados fijos	€323,200	€19,200	€38,400	€64,000	€86,400	€115,200
€ Empleados part time	€39,440	€8,160	€8,160	€5,440	€6,800	€10,880
<b>Salarios mensuales</b>	<b>€362,640</b>	<b>€27,360</b>	<b>€46,560</b>	<b>€69,440</b>	<b>€93,200</b>	<b>€126,080</b>
Office	€1,144	€106	€158	€211	€282	€387
G Suite	€1,352	€125	€187	€250	€333	€458
Github	€824	€76	€114	€152	€203	€279
Qlikview	€3,531	€326	€489	€652	€869	€1,195
DigitalOcean	€300	€60	€60	€60	€60	€60
Publicidad Digital	€4,800	€600	€600	€1,200	€1,200	€1,200
<b>Tecnología Mensual</b>	<b>€11,951</b>	<b>€1,292</b>	<b>€1,609</b>	<b>€2,525</b>	<b>€2,946</b>	<b>€3,579</b>
Cowork Empleados fijos	€14,140	€840	€1,680	€2,800	€3,780	€5,040
Cowork part-time	€2,320	€480	€480	€320	€400	€640
Asesorías y contabilidad	€6,000	€1,200	€1,200	€1,200	€1,200	€1,200
Hardware	€8,000	€2,000	€2,000	€-	€2,000	€2,000
<b>Gastos Oficina</b>	<b>€30,460</b>	<b>€4,520</b>	<b>€5,360</b>	<b>€4,320</b>	<b>€7,380</b>	<b>€8,880</b>
<b>Egresos Totales</b>	<b>€405,051</b>	<b>€33,172</b>	<b>€53,529</b>	<b>€76,285</b>	<b>€103,526</b>	<b>€138,539</b>
IVA Total	€85,061	€1,221	€1,463	€1,437	€2,169	€2,616
<b>Egresos Totales sin IVA</b>	<b>€319,990</b>	<b>€31,952</b>	<b>€52,065</b>	<b>€74,847</b>	<b>€101,358</b>	<b>€135,922</b>

## 11. Rentabilidad estimada en el escenario esperado

Rentabilidad	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
IVA a pagar	€10,379	€4,235	€9,078	€11,851	€17,068	€23,083
Utilidades	€111,998	-€490	€5,704	€3,472	€17,347	€31,029
Impuestos	€15,429	€190	€934	€2,212	€4,337	€7,757
<b>Rentabilidad del negocio</b>	<b>€96,569</b>	<b>-€679</b>	<b>€4,770</b>	<b>€1,260</b>	<b>€13,011</b>	<b>€23,271</b>

## 12. Rentabilidad estimada en el escenario pesimista

Rentabilidad	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
IVA a pagar	€1,746	€241	€5,411	€9,141	€12,040	€13,972
Utilidades	€53,376	-€14,027	€4,690	€6,130	€4,372	€13,152
Impuestos	€6,794	€62	€704	€1,532	€1,208	€3,288
<b>Rentabilidad del negocio</b>	<b>€46,583</b>	<b>-€14,089</b>	<b>€3,987</b>	<b>€4,597</b>	<b>€3,164</b>	<b>€9,864</b>

## 13. Rentabilidad estimada en el escenario optimista

Rentabilidad	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
IVA a pagar	€15,025	€5,100	€10,150	€18,051	€25,194	€32,685
Utilidades	€156,610	-€1,852	€3,235	€17,953	€28,942	€32,178
Impuestos	€21,006	€195	€734	€4,796	€7,236	€8,044
<b>Rentabilidad del negocio</b>	<b>€135,604</b>	<b>-€2,047</b>	<b>€2,501</b>	<b>€13,156</b>	<b>€21,707</b>	<b>€24,133</b>

#### 14. Proyección estimada en el escenario ideal

<b>Resumen</b>	<b>3 puntos</b>
Ingresos Totales sin IVA	€348,183
IVA Total	€73,119
<b>Ingresos Totales</b>	<b>€421,302</b>
Egresos Totales sin IVA	€238,520
IVA Total	€63,404
<b>Egresos Totales</b>	<b>€301,925</b>
IVA a pagar	€9,714
Utilidades	€109,663
Impuestos	€14,919
<b>Rentabilidad del negocio</b>	<b>€94,744</b>
Inversión inicial	€5,682

## 11.2. Código

### 1. Importación de librerías externas en HTML

```
<!DOCTYPE html>
<!-- importamos la librería jQuery -->
<script
src="//ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.8.1/jquery.min.js"></script>

<!-- importamos la hoja de estilos de Google para add-ons -->
<link
rel="stylesheet" href="https://ssl.gstatic.com/docs/script/css/add-ons.css">

<div class="content">
  <!-- contenido html -->
</div>

<!-- importamos el archivo js -->
<?!=HtmlService.createHtmlOutputFromFile('example.js').getContent();?>
```

### 2. MemsheetApp.gs

```
MemsheetApp = {
  list: [],
  updateSheet: function(_name) {

    // get the sheet
    s = this.createSheet(_name);

    // check if the sheet exists
    for (i in this.list) {

      // if exists update it
      if (this.list[i].name == _name) {
        this.list[i] = s;
        return this.list[i];
      }
    }

    // if it doesn't exist add it
    this.list.push(s);
    return s;
  },
  getFirstSheet : function() {

    return this.list[0];
  },
}
```



```

getSheet: function(_name) {

    // check if the sheet exists
    for (i in this.list) {

        // if exists get it
        if (this.list[i].name == _name) {
            return this.list[i];
        }
    }

    // if it doesn't exist create it and add it
    s = this.createSheet(_name);
    this.list.push(s);
    return s;
},
createSheet: function(_name) {

    sheet = {
        sheet: SpreadsheetApp.getActive().getSheetByName(_name),
        name: _name,
        maxRow: SpreadsheetApp.getActive().getSheetByName(_name).getMaxRows(),
        maxCol:
SpreadsheetApp.getActive().getSheetByName(_name).getMaxColumns(),
        rows:
SpreadsheetApp.getActive().getSheetByName(_name).getRange(1, 1, SpreadsheetApp.g
etActive().getSheetByName(_name).getMaxRows(),
SpreadsheetApp.getActive().getSheetByName(_name).getMaxColumns()).getValues(),
        firstModifiedCell: [0, 0],
        lastModifiedCell: [0, 0],
        getActiveSheet: function() {

            return this.sheet;

        },
        getValues: function() {

            return this.rows;

        },
        getId: function() {
            return this.sheet.getId();
        },
        getLastRow: function() {
            return this.rows.length;
        },
        getLastColumn: function() {
            return this.rows[0].length;
        },
        getRow: function(r) {

            row = [];

```

```

        row.push(this.rows[r-1]);

        return row;
    },
    getColumn: function(col) {

        column = [];

        for (var i=0; i < this.rows.length; i++){
            column[i] = [];
            column[i].push(this.rows[i][col-1]);
        }
        return column;

        return this.rows[0].length;
    },
    getModifiedCells: function() {

        var cells = [];

        if (this.firstModifiedCell[0] == 0 || this.firstModifiedCell[1] == 0
        || this.lastModifiedCell[0] == 0 || this.lastModifiedCell[1] == 0) {

            return 0;
        }

        // multiple cells
        for (var i = this.firstModifiedCell[0], r = 0; i <=
this.lastModifiedCell[0]; r++, i++) {

            cells[r] = [];

            for (var j = this.firstModifiedCell[1], c = 0; j <=
this.lastModifiedCell[1]; c++, j++) {

                var value = this.rows[i-1][j-1];
                cells[r][c] = value;
            }
        }

        return cells;

    },
    getCell: function(row, col) {

        if (isNaN(row) || isNaN(col) ) {
            throw new Error("Multicell ranges not supported unless separating
col and row in separate parameters");
        }

        var c = parseInt(col) - 1;
        if (this.maxCol < c) {

```

```

        this.maxCol = c;
    }

    var r = parseInt(row) - 1;
    if (this.maxRow < r) {
        this.maxRow = r;
    }

    if (!this.rows[r]) {
        this.rows[r] = [];
    }

    if (!this.rows[r][c]) {
        this.rows[r][c] = 0;
    }

    return {
        rows: this.rows,
        firstModifiedCell: this.firstModifiedCell,
        lastModifiedCell: this.lastModifiedCell,
        getValue: function() {
            return this.rows[r][c];
        },
        setValue: function(value) {
            this.rows[r][c] = value;

            if (this.firstModifiedCell[0] == 0 || this.firstModifiedCell[0] >
row) {
                this.firstModifiedCell[0] = row;
            }

            if (this.firstModifiedCell[1] == 0 || this.firstModifiedCell[1] >
col) {
                this.firstModifiedCell[1] = col;
            }

            if (this.lastModifiedCell[0] < row) {
                this.lastModifiedCell[0] = row;
            }

            if (this.lastModifiedCell[1] < col) {
                this.lastModifiedCell[1] = col;
            }
        }
    };
    return sheet;
},
flush: function() {

    for (i in this.list) {

```

```

        this.flushByIndex(i);
    }
},
flushByName: function(_name) {

    for (i in this.list) {

        l = this.list[i];

        if (l.name == _name)

            this.flushByIndex(_name);
            return;
        }
    },
flushByIndex: function(index) {

    console.log(this.list);

    l = this.list[index];
    rowDiff = l.rows.length - Object.keys(l.rows).length;
    if (rowDiff > 0) {
        // insert empty rows at missing row entries
        emptyRow = [];
        for (c = 0; c < l.rows[0].length; c++) {
            emptyRow.push("");
        }
        for (j = 0; j < l.rows.length && rowDiff > 0; j++) {
            if (!l.rows[j]) {
                l.rows[j] = emptyRow;
                rowDiff--;
            }
        }
    }

    var cells = l.getModifiedCells();

    if (cells) {

        l.getActiveSheet().getRange(l.firstModifiedCell[0],
l.firstModifiedCell[1], l.lastModifiedCell[0]-l.firstModifiedCell[0]+1,
l.lastModifiedCell[1]-l.firstModifiedCell[1]+1).setValues(cells);
    }

    SpreadsheetApp.flush();
}
}

```

### 3. Procesamiento del ingreso de una guía de despacho en VBA

```
Private Sub Finalizar_Click()  
Dim articulo_num As Integer, fila_vacia_BD As Long, articulo As Range, tienda  
As Range, columna_tienda As Integer  
fila_vacia_BD=ThisWorkbook.Sheets("BasedeDatos").Range("A1").End(xlDown).Row +  
1  
If Guia_num = "" Or Tiendas = "" Or Fecha = "" Then  
    MsgBox ("Faltan datos, revise el número de la guía, la tienda y la fecha")  
    Exit Sub  
ElseIf Len(Fecha) <> 10 Then  
    MsgBox ("La fecha debe tener el siguiente formato: DD-MM-AAAA")  
    Exit Sub  
ElseIf CInt(Mid(Fecha, 4, 2)) > 12 Then  
    MsgBox ("La fecha debe tener el siguiente formato: DD-MM-AAAA")  
    Exit Sub  
ElseIf Tiendas.ListIndex = -1 Then  
    MsgBox ("Revise que haya seleccionado una tienda de la lista (con su  
        nombre exacto)")  
    Exit Sub  
ElseIf Articulos_a_Despachar.ListCount < 1 Then  
    MsgBox ("Agregue artículos a la lista para despachar")  
    Exit Sub  
End If  
For articulo_num = 1 To Articulos_a_Despachar.ListCount  
    If Val(Me.Controls("Textbox" & articulo_num + 1)) = 0 Then  
        MsgBox ("Falta agregar la cantidad al artículo a despachar número " &  
            articulo_num)  
        Exit Sub  
    ElseIf CInt(Me.Controls("Textbox" & articulo_num + 1).Value) < 1 Or  
        CInt(Me.Controls("Textbox" & articulo_num + 1).Value) >  
        Articulos_a_Despachar.List(articulo_num - 1, 2) Then  
        MsgBox ("La cantidad del artículo número " & articulo_num & " debe ser  
            mayor que 0 y menor que su inventario (" &  
            Articulos_a_Despachar.List(articulo_num - 1, 2) & ")")  
        Exit Sub  
    End If  
Next articulo_num  
For Each tienda In ThisWorkbook.Sheets("Inventario").Range("Tiendas")  
    If tienda = Tiendas.Text Then  
        columna_tienda = tienda.Column  
    End If  
Next tienda  
For articulo_num = 1 To Articulos_a_Despachar.ListCount  
    With ThisWorkbook.Sheets("Base de Datos")  
        .Cells(fila_vacia_BD, 1) = Guia_num.Value  
        .Cells(fila_vacia_BD, 2).Value = corregir_fecha(Fecha)  
        .Cells(fila_vacia_BD, 6) = Articulos_a_Despachar.List(articulo_num -  
1, 0) & " " & Articulos_a_Despachar.List(articulo_num - 1, 1)  
        .Cells(fila_vacia_BD, 7) = Me.Controls("Textbox" & articulo_num +  
1).Value  
        .Cells(fila_vacia_BD, 8) = "No Vendido"
```

```

        .Cells(fila_vacia_BD, 9) = Tiendas.Text
    End With
    fila_vacia_BD = fila_vacia_BD + 1
    With ThisWorkbook.Sheets("Inventario")
        For Each articulo In .Range("Artículos")
            If articulo = Articulos_a_Despachar.List(articulo_num - 1, 0) Then
                If articulo.Offset(0, 1) =
                    Articulos_a_Despachar.List(articulo_num - 1, 1) Then
                    articulo.Offset(0, 2) = articulo.Offset(0, 2) -
                    Me.Controls("Textbox" & articulo_num + 1).Value
                    .Cells(articulo.Row, columna_tienda).Value =
                    .Cells(articulo.Row, columna_tienda).Value + Me.Controls("Textbox" &
                    articulo_num + 1).Value
                Exit For
            End If
        End If
    Next articulo
End With

Next articulo_num
With ThisWorkbook.Sheets("Base de Datos")
    If EstaEnTabla(.Range("A" & fila_vacia_BD - 1)) = False Then
        .ListObjects("Tabla1").Resize Range("$A$1:$J$" & fila_vacia_BD - 1)
    End If
End With
Seleccionar_articulos.Hide
End Sub

```

#### 4. Procesamiento del ingreso de una guía de despacho en Google Apps Script, lado del cliente.

```

/**
 * Creates an array with the table information and calls the google app script
function to process the spreadsheet
 */
function processProducts() {

    if (validateForm()) {

        // create flags to validate the products
        var areProductsValidated = true;
        var noProducts = true;

        // get the values
        var waybillNumber = $("#waybill_number").val();
    }
}

```

```

var waybillDate = $("#waybill_date").val();
var store = $("#stores").find(":selected").text();

// Iterate each .waybill_product tr
var waybill = [];
$(".waybill_product").each(function(index) {
    noProducts = false;
    //get the name, size and amount
    var id = $(this).find("td")[0].innerHTML;
    var name = $(this).find("td")[1].innerHTML;
    var size = $(this).find("td")[2].innerHTML;
    var inventory = $(this).find("td")[3].innerHTML;
    var amount = $(this).find("td input")[0].value;
    var price = $(this).find("td input")[1].value;
    var total = $(this).find("td input")[2].value;
    inventory = parseInt(inventory);
    amount = parseInt(amount);
    price = parseInt(price);
    total = parseInt(total);

    //validate the amount greater than zero
    if (!amount || amount <= 0) {

        $("#add_waybills_button").removeAttr('disabled');
        alert("La cantidad ingresada de " + name + " " + size + " debe ser
mayor a 0.");
        areProductsValidated = false;
        return false;
    }

    //validate the amount greater than zero
    if (!price || price <= 0) {

        $("#add_waybills_button").removeAttr('disabled');
        alert("El precio ingresado de " + name + " " + size + " debe ser
mayor a 0.");
        areProductsValidated = false;
        return false;
    }

    // validate the amount less or equal to the inventory
    if (amount > inventory) {

        $("#add_waybills_button").removeAttr('disabled');
        alert("La cantidad ingresada de " + name + " " + size + " no puede
ser mayor al inventario.");
        areProductsValidated = false;
        return false;
    }

    var product = {};

```

```

        // set the product object
        product.waybillNumber = waybillNumber;
        product.waybillDate = waybillDate;
        product.store = store;
        product.id = id;
        product.name = name;
        product.size = size;
        product.amount = amount;
        product.price = price;
        product.total = total;

        // add the object to array
        waybill[index] = product;

    });

    // validate at least one product selected
    if (noProducts) {

        $("#add_waybills_button").removeAttr('disabled');
        alert("Debe seleccionar al menos un producto.");
        areProductsValidated = false;
    }

    // process the waybill
    if (areProductsValidated) {

        $("#spinner").show();

        google.script.run
            .withSuccessHandler(addWaybillSuccessHandler)
            .withFailureHandler(addWaybillFailureHandler)
            .addWaybill(waybill);
    }
}

function validateForm() {

    // get the values
    var waybillNumber = $("#waybill_number").val();
    var waybillDate = $("#waybill_date").val();
    var store = $("#stores").find(":selected").text();

    // validate non-empty and greater than zero waybill number.
    if (!waybillNumber || waybillNumber <= 0) {

        $("#add_waybills_button").removeAttr('disabled');
        alert("El número de guía de despacho debe ser mayor a cero.");
        return false;
    }
}

```



```

    }

    // validate non-empty and greater than zero waybill date.
    if (!waybillDate || waybillDate <= 0) {

        $("#add_waybills_button").removeAttr('disabled');
        alert("Debe seleccionar una fecha para la Guía de despacho.");
        return false;
    }

    // validate non-empty and greater than zero waybill number.
    if (!store) {

        $("#add_waybills_button").removeAttr('disabled');
        alert("Debe seleccionar una tienda para la Guía de despacho.");
        return false;
    }

    return true;
}

```

## 5. Procesamiento del ingreso de una guía de despacho en Google Apps Script, lado del servidor.

```

/**
 * Adds a waybill to the database and updates the inventory.
 */
function addWaybill(waybill) {

    //sort the table preparing to do the multiple searches in order to update the
    inventory
    SpreadsheetApp.getActive().getSheetByName("Productos").sort(1, true);

    var sheet = MemsheetApp.getSheet("Base de Datos");
    var lastRow = sheet.getLastRow();

    var productSheet = MemsheetApp.getSheet("Productos");
    var productIdColumn = productSheet.getColumn(1);

    /*if (waybill.length > 0) {

        var waybillId = waybill[0].waybillNumber;

```

```

        if (waybillExists(waybillId)) {
            return -1;
        }
    }*/

    var values = []

    // Iterate each waybill product and set its attributes in each column.

    for (var i=0; i<waybill.length; i++) {

        var product = waybill[i];
        var row = new Array(product.waybillNumber, product.waybillDate, "", "", "",
product.id,   product.name,   product.size,   product.amount,   "No   Vendido",
product.store, product.price, product.total);

        values[i] = row;

        // decrease stock of the product
        decreaseProductStock(product.id, product.amount, productIdColumn);

    }

    //Add all the new rows
    sheet.getActiveSheet().getRange(lastRow      +1,      1,      waybill.length,
13).setValues(values);

    MemsheetApp.flush();
}

```